

JP 2001-100888A

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-100888

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(21)Application number : 11-278002 (71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.09.1999 (72)Inventor : ASUKAI MASAMICHI

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the drive of the information processing system which answered the gestalt of a user input and this user input to interactive information processing system, such as a computer, and relates to the gestalt of a keyboard or a user input like a mouse input which is not intentional or logical, and the information processing system which answers an unconscious and illogical user input and is driven interactively especially.

[0002] Furthermore, this invention relates to the interactive input method which treats unconscious and illogical "emotion" of the user who consists of whenever [ agitation ], or, whenever [ interest ], etc. as a user input to information processing system, and the information processing system interactively driven by the input of this emotion in detail.

[0003]

[Description of the Prior Art] In connection with the technological innovation of these days, various computer system from which the engine performance, a specification, a price, etc. are different, such as a mainframe, a supercomputer, a workstation, or a personal computer, is developed and marketed, and has spread extensively.

[0004] Generally these computer system answers a user input command, and is driven. Moreover, the interactive, i.e., are interactive, processing environment is offered by displaying a processing result on a display screen.

[0005] As for the user input to computer system, it is common to carry out in the format of the coordinate directions input through the character input through a keyboard, a mouse, a touch panel, etc. Especially, recently, the GUI (Graphical User Interface) environment is offered, and a user is what (for example, a click and drag and drop) a

direct control is impressed for by the mouse or the touch panel to the display object, i.e., an "icon", which symbolizes the program on a display screen, data, a folder, a device, etc., and can perform intuitive command input.

[0006] Furthermore, the system which supports voice input and a pen point input has also appeared, and especially the user has mastered a specific name, command operating instructions, etc. of a command, and can already operate a computer fully that there is nothing.

[0007] Moreover, as for user input equipment, a variation is abundance. However, these most are what made the keynote the input method by a conventional keyboard and a conventional mouse, and the user input was premised on being intentional and logical. A user must be logically conscious in order in other words to realize dialogue actuation between computers, the directions, i.e., the command, to a computer. Moreover, a user needs to react precisely and quickly to the interaction (for example, display of a display screen) from a computer side.

[0008] On the other hand, it was made unsuitable until now to treat what unconscious and illogical like a user's emotion and emotion as a user input to a computer. It is illogical and, as for this, measurement and an interpretation are based also on that so-called emotion and emotion cannot carry only the logical data by which the computer was originally digitized with the user input equipment of the unconscious reason former to treating, and the reason for being difficult.

[0009] However, in a use mode with high orientation of work environment in which both hands are closed, the user who has not mastered even GUI, or entertainment nature, probably a user's unconscious and illogical emotion will be processed as a user input, and, as for computer system, driving proper by the emotion input will be desirable.

[0010] Moreover, under the environment which social structure complicated, a man of today has forced the operating execution which fights for time, and is exposed to always various stress. It is expected that potential need and commodity value of a digital content with the effectiveness of healing which cures such stress, or relaxation are very large. In such a digital content, unconscious and illogical interaction which receives the conventional game machine and which did not need to perform interaction precisely and quickly and was calmly carried out by the non-dense is enough for a user. It sets in a certain semantics, and the direction of the latter interaction extracts or reproduces a user's subconsciousness faithfully, and there is even preferably.

[0011] According to the philosophy lexicon of Heibonsha Ltd., Publishers, "feeling" (affection, feeling), "emotion", or an "emotion" (emotion) has the following differences. That is, the former feeling consists of the emotion which are feeling (\*\*, dysphoria) in a

narrow sense and the emotion of a wide sense, a temper (mood), sentiment (sentiment), and violent emotion (passion). On the other hand, latter emotion or a latter emotion means the feeling accompanied by strong physical expression to an external stimulus, and \*\* and dysphoria, the resentment, fear, sadness, pity, etc. make basic structure the so-called "joy, anger, humor and pathos."

[0012] Moreover, there are a method which catches an emotion by discrete criteria like fundamental feeling, and a method caught by the continuation dimension like emotion space. In the case of the latter, the height of wakefulness (arousal), the positive/negative of valence (valence), etc. can be used as a dimension. this invention person decided to interpret wakefulness as the degree of an "agitation." Moreover, we decided to interpret valence as the degree of "interest." According to such an interpretation, an emotion can be regarded as "emotion space" which sets an axis of coordinates as whenever [ agitation ], and whenever [ interest ].

[0013] this invention person is considering it that it is useful as a gestalt of the unconscious and illogical command input to information processing system including a computer, or other electrical and electric equipment to use a user's emotion space. However, in order to utilize emotion space for the input to computer system, it is necessary to extract emotion space from the user who is a specimen efficiently and correctly, and to digitize it.

[0014] Human being produces the physiological phenomenon which answered change of an emotion. Therefore, it is possible to measure an emotion based on physical change of temperature, sweating and a heart rate, a respiration rate, an electroencephalogram, etc. The approach of recognizing from the expression of a face with a camera as the main recognition approaches of an emotion and the approach of recognizing with the physiology signal from a biosensor will be mentioned.

[0015] the approach of recognizing an emotion from the expression of the face picturized with the former camera -- Mr. P.Ekman -- \*\* -- there are many things on the basis of a motion of the mimic muscles by FACS ("Facial Action Coding System" and P. Ekman and W. Friesen, Consulting Psychologists Press, 1977). According to this approach, there is an advantage that a recognition rate is high, to a clear expression.

[0016] However, according to this approach, the camera of high resolution is required and it is difficult to miniaturize an emotion input unit. For example, it is unsuitable for use in an outdoor mobile environment. Moreover, in order to be accompanied by the image processing, computational complexity is large, and a fault is weak to change of lighting conditions. Moreover, since the color as an instrument of communication is strong, human being's expression has essentially high possibility of telling namely,

incorrect-inputting a lie into a system like the so-called "poker face." Moreover, between different social / cultural environments, since it is influenced [ social / the expression of a face /, and cultural ] strongly, even if it is the expression of the same face, it cannot interpret uniquely.

[0017] In addition, since it corresponds to change of lighting conditions, research of the expression recognition which used the infrared camera is also done (for example, "human information analysis using an infrared image" (10 Yasunari Yoshitomi work, a system / control / information, Vol.42 No. 1988) etc.).

[0018] moreover -- as the example of the approach of recognizing with the latter physiology signal -- Mr. R.Picard of the MIT (Massachusetts Institute of Technology) media laboratory -- \*\* -- what is proposed is mentioned ("Affective Computing", R. Picard, MIT Press, 1997 [<http://www.media.mit.edu/affect/>]). the emotion input unit with which this contains a biosensor etc. -- small - lightweight ---izing -- as -- clothes -- like -- the body -- wearing -- being possible (namely, wear rubble) -- [<http://www.media.mit.edu/wearables/>] which can also be constituted. It is also called "the wear rubble PC." When based on this approach, there is little computational complexity, and it ends and what (that is, there is no incorrect input) the user who inputs does not attach a lie for is an advantage.

[0019] However, this approach is still a research way, and it is not fully so high as a recognition rate (namely, success percentage of a user input) is utilizable for the user input to a computer at the time of this application. Moreover, a user has to put on a biosensor and is accompanied by sense of incongruity fixed for an emotion input, or the feeling of constraint.

[0020] In addition, as a biosensor, it is Thought. "ProComp+" of Technology [<http://www.thoughttechnology.com/>] is marketed. This sensor is the product with which many sensors, such as an electroencephalogram sensor, a temperature sensor, a skin resistance sensor, a pulse wave sensor, a respiratory sensor, an electrocardio sensor, and a myo-electric-signal sensor, were packed into the compact.

[0021]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is to offer the gestalt of a keyboard or a user input like a mouse input which is not intentional or logical, and the interactive information processing system which answers an unconscious and illogical user input and is driven.

[0022] The further purpose of this invention is to offer the method which treats unconscious and illogical "emotion" of the user who consists of whenever [ agitation ], or, whenever [ interest ], etc. as a user input to a computer, and the interactive information

processing system driven by the input of this emotion.

[0023]

[Means for Solving the Problem] This invention is made in consideration of the above-mentioned technical problem, it is the emotion input unit or the approach of inputting a user's emotion, and the 1st side face is the emotion input unit or the approach characterized by to provide the image input means or the step which inputs the face image which picturized near a user's face, and the emotion extract means or the step which extracts a user's emotion based on the face image inputted from said image input means. Since non-contact detection equipment will perform an emotion input if it puts in another way based on an image pick-up image, it is not necessary to give a user an excessive feeling of constraint, stress, and sense of incongruity.

[0024] The face image inputted into said image input means or step is an infrared image, and said emotion extract means or step may contain a count means or a step whenever [ agitation / which calculates whenever / agitation / which a user indicates to be the face field extract means or the step which extracts a face field from the infrared image inputted further based on the brightness in the extracted face field ] in the emotion input unit or the approach concerning the 1st side face of this invention. The brightness of a face field can show face skin temperature, and, as a result, whenever [ agitation ] can be computed.

[0025] Moreover, in this emotion input unit or an approach, said emotion extract means or step may also contain a count means or a step whenever [ interest / which calculates whenever / interest / which a user indicates to be the face field extract means or step which extracts a face field from the inputted face image further based on the extracted face area size ]. Homo sapiens approaches to the object which had interest charmed, and has the psychological dynamic construct of keeping away, from a conversely uninterested or disagreeable object. Face area size serves as an index of whenever [ degree / of the approach to an object / , i.e., interest, ].

[0026] In this emotion input unit or an approach, the face image inputted into said image input means or step is an infrared image. Moreover, said emotion extract means or step Furthermore, the face field extract means or step which extracts a face field from the inputted infrared image, The count means or the step may be included whenever [ interest / which calculates whenever / interest / which a user indicates to be a count means or a step based on the extracted face area size whenever / agitation / which calculates whenever / agitation / which a user shows based on the brightness in the extracted face field ]. That is, with this emotion input unit, the both sides of whenever [ agitation ], and whenever [ interest ] can be computed, and a user's emotion space can

be detected.

[0027] Moreover, this emotion input unit or the approach may possess the output means or step which outputs further the emotion signal extracted based on a user's face image to the device of an emotion drive mold.

[0028] If the device of the emotion drive mold said here is a device of the type which answers the change of the emotion of users, such as television, a videocassette recorder, telephone, a refrigerator, and an air-conditioner, or an emotion other than the computer system which answers command input from a user, and is driven, it is good anything. For example, the interactive processing using an emotion input is attained in the contents generation in the channel selection in television, record / playback actuation in a videocassette recorder, the link retrieval activity in Internet perusal equipment (home appliances connected to the Internet, such as others, Internet TV and the Internet refrigerator, and the Internet home video game machine, are included), two-dimensional, or three-dimension computer graphics etc. [ computer / while starting a WWW (World Wide Web) browser ]

[0029] It is a user input unconscious [ an emotion input ] and illogical, and in other words, natural command input actuation of giving a user neither a feeling of constraint, nor stress and sense of incongruity is realizable.

[0030] Moreover, the 2nd side face of this invention is an emotion input unit which inputs a user's emotion, and is an emotion input unit characterized by providing an emotion extract means to extract a user's emotion based on the face image which picturized near a user's face picturized by image pick-up means to picturize an infrared image, and said image pick-up means.

[0031] In the emotion input unit concerning the 2nd side face of this invention, said emotion extract means may include the count means whenever [ agitation / which calculates whenever / agitation / which a user indicates to be a face field extract means to extract a face field from the inputted infrared image further based on the brightness in the extracted face field ].

[0032] Moreover, in the emotion input unit concerning the 2nd side face of this invention, said emotion extract means may include the count means whenever [ interest / which calculates whenever / interest / which a user indicates to be a face field extract means to extract a face field from the inputted infrared image further based on the extracted face area size ].

[0033] In the emotion input unit concerning the 2nd side face of this invention moreover, said emotion extract means Furthermore, a face field extract means to extract a face field from the inputted infrared image, The count means may be included whenever

[ interest / which calculates whenever / interest / which a user indicates to be a count means based on the extracted face area size whenever / agitation / which calculates whenever / agitation / which a user shows based on the brightness in the extracted face field ].

[0034] Moreover, the emotion input unit concerning the 2nd side face of this invention may possess an output means to output further the emotion signal extracted based on a user's face image to the device of an emotion drive mold.

[0035] Moreover, an emotion input means for the 3rd side face of this invention to be the information processing system of the type which answers an emotion input and is driven, and to input the emotion which consists of whenever [ agitation ], and whenever [ interest ], The relevance storage section which memorizes the related regulation of the change and the contents of processing of an emotion or the emotion, It is the information processing system of the emotion drive mold characterized by providing the processing section which performs the contents of processing related with change of the inputted emotion or emotion, and the output section which outputs the processing result of said processing section.

[0036] In the information processing system concerning the 3rd side face of this invention, said output section may have at least one output form among the display of a text and a still picture, and an image, and the voice output.

[0037] Moreover, in the information processing system concerning the 3rd side face of this invention, said output section is refreshable picture reproducer from a predetermined location about the accumulated image, and said relevance storage section may store the related regulation of the change and the image reproduction location of an emotion or an emotion.

[0038] Moreover, in the information processing system concerning the 3rd side face of this invention, said output section is a television receiver and said relevance regulation may store the related regulation of change of an emotion or an emotion, and channel selection actuation of said television receiver.

[0039] Moreover, in the information processing system concerning the 3rd side face of this invention, said output section is a browser which displays the page which searched and acquired the information space on a wide area network, and said relevance storage section may store the related regulation of change of an emotion or an emotion, and the address of a retrieval place.

[0040] Moreover, in the information processing system concerning the 3rd side face of this invention, said output section is computer graphics drawing equipment which carries out image composition \*\*\*\*\* image deformation of the two or more drawing

objects, and said relevance storage section may store the related regulation with the contribution of each drawing object at the time of change, composition, or deformation of an emotion or an emotion.

[0041] moreover , the 4th side face of this invention be the program documentation medium which record the computer program for perform processing which input a user emotion on computer system in a material and computer-readable format , and said computer program be the program documentation medium characterize by the image input step which input the face image which picturized near a user face , and the emotion extract step which extract a user emotion based on the face image inputted from said image input means .

[0042] In the program storage concerning the 4th side face of this invention, the face image inputted into said image input step is an infrared image. Said emotion extract step Furthermore, the face field extract step which extracts a face field from the inputted infrared image, The count step may be provided whenever [ interest / which calculates whenever / interest / which a user indicates to be a count step based on the extracted face area size whenever / agitation / which calculates whenever / agitation / which a user shows based on the brightness in the extracted face field ].

[0043] Moreover, the 5th side face of this invention is a program documentation medium which records the processing program for performing processing which answered the emotion input on computer system in a material and computer-readable format. The related regulation database with which said computer program memorizes the related regulation of the change and the contents of processing of an emotion or the emotion, It is the program documentation medium characterized by providing the processing module which performs the contents of processing related with change of the inputted emotion or emotion, and the processing module which outputs the processing result of said processing section.

[0044]

[Function] This invention is for enabling a user's unconscious and illogical input to information processing system. That is, the "emotion" (emotion) which consists of fundamental feeling of Homo sapiens, such as \*\* and dysphoria, resentment, fear, sadness, and a pity, is digitized, and is treated as a user input to a computer.

[0045] Furthermore, in this invention, we decided to express Homo sapiens's, i.e., a user, emotion space by two-dimensional [ of "whenever / agitation /, and" "whenever / interest /" ]. Whenever [ which is said here / "whenever / agitation /" ], it is equivalent to the degree of wakefulness (arousal), and "whenever [ interest ]" means the degree of valence (valence). However, the summary of this invention is not limited only to defining



emotion space by whenever [ agitation ], and whenever [ interest ]. You may also incorporate other affective and emotion elements as a dimension of emotion space, or may replace with whenever [ agitation ], or whenever [ interest ].

[0046] In this invention, it inputs from a user's body (especially a user's "face" is pointed out), and the emotion space which consists of biaxial [ of whenever / agitation /, and whenever / interest ] can be digitized as computer data, and can be incorporated.

[0047] Speaking more concretely, extracting a face field from the face image which picturized a user's face with the infrared camera. The emotion measurement with a camera is non-contact, and does not need to give an excessive feeling of constraint or excessive sense of incongruity, and stress to a user.

[0048] Face skin temperature can be measured based on the brightness of this face field. It is already known that face skin temperature changes while the blood vessel of the face expands or contracts, a blood stream changes and a complexion changes with change of an emotion as a result (after-mentioned). Therefore, it can ask for whenever [ agitation / of a user ] based on the measured face skin temperature.

[0049] Moreover, based on the extracted face area size, it is turned out whether, only in which, the user approached the object. According to the dynamic configuration in psychology, to the object which had interest charmed, a face and the body approach with nature, and the object which is conversely uninterested (or it is disagreeable) shows that there is an inclination keeping away (after-mentioned). Therefore, it can ask for whenever [ interest / of a user ] based on the measured face area size.

[0050] It is as having already stated that a user's emotion space can be expressed with the combination of whenever [ agitation ], and whenever [ interest ]. The combination of whenever [ agitation ], and whenever [ interest ] and an intention of a user have a predetermined correlation in many cases. Therefore, an unconscious and illogical intention of a user can be specified according to whenever [ agitation / of the user who became clear from the face image ], and, whenever [ interest ], and this can be used as a user command to other devices, such as computer system. If it does in this way, the very natural user input which does not give a user a feeling of constraint, sense of incongruity, and stress is realizable.

[0051] According to this invention, even if it is the camera of a low resolution, there is no feeling of constraint, and it is not influenced by lighting conditions, but the emotion input to computer system can be realized simple at low count cost.

[0052] Moreover, by adopting the emotion input concerning this invention, unconscious and illogical "emotion" of the user who consists of whenever [ gestalt / of keyboard entry or a user input like a mouse input which is not intentional or logical /, i.e., agitation, ], or,

whenever [ interest ], etc. can be treated as a user input to a computer, and the device of computer system and others can be driven.

[0053] For example, the interactive processing using an emotion input is attained in the contents generation in the channel selection in television, record / playback actuation in a videocassette recorder, the link retrieval activity in Internet perusal equipment (home appliances connected to the Internet, such as others, Internet TV and the Internet refrigerator, and the Internet home video game machine, are included), two-dimensional, or three-dimension computer graphics etc. [ computer / while starting a WWW browser ]

[0054] Thus, an unconscious and illogical user input burdens a user neither with a burden nor a feeling of constraint, and in other words, it does not invite "stress."

[0055] Under the environment which social structure complicated, a man of today has forced the operating execution which fights for time, and is exposed to always various stress. It is expected that potential need and commodity value of a digital content with the effectiveness of healing which cures such stress, or relaxation are very large. as [ receive / a user / in such a digital content / the conventional game machine ] -- interaction is performed precisely and quickly -- \*\*\*\*\* -- it comes out enough by the unconscious and illogical interaction calmly carried out by the non-dense. It sets in a certain semantics, and the direction of the latter interaction extracts or reproduces a user's subconsciousness faithfully, and there is even preferably.

[0056] The program documentation medium concerning each 4th [ of this invention ] and 5th side faces is a medium which offers a computer program in a material and computer-readable format to the general purpose computer system which can perform various program codes, for example. Attachment and detachment of CD (Compact Disc), FD (Floppy Disc), MO (Magneto-Optical disc), etc., etc. may be free for a record medium, and it may be a storage of portability.

[0057] Such a program documentation medium defines the collaboration-relation on the structure of the computer program and record medium for realizing the function of a computer program predetermined in a computer system top, or a function. If it puts in another way, by installing a predetermined computer program in computer system through the program documentation medium concerning each 4th [ of this invention ], and 5th side faces, on computer system, a collaboration-operation is demonstrated and the same operation effectiveness as each 1st [ of this invention ] and 3rd side faces can be acquired.

[0058] The purpose, the description, and advantage of further others of this invention will become [ rather than ] clear by detailed explanation based on the example and the

drawing to attach of this invention mentioned later.

[0059]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of this invention is explained in detail, referring to a drawing.

[0060] The hardware configuration of the computer system 100 which operates interactively to implementation, i.e., the emotion input, of this invention is typically shown in drawing 1 . An example of computer system 100 is the PC/AT (Personal Computer/AdvancedTechnology) compatible machine of U.S. IBM based on an OADG (PC Open Architecture Developer's Group) specification, or its succeeding machine. Hereafter, each part is explained.

[0061] A processor 101 is the Main controller which controls actuation of the computer system 100 whole in generalization, and performs various kinds of application programs under control of an operating system (OS). The software program which controls the drive of "interaction" 100, i.e., a system, based on the emotion space inputted from the emotion input unit 10 (after-mentioned) is contained in the application said here. This kind of application may also be the user interface taken and replaced with GUI (Graphical User Interface).

[0062] RAM (Random Access Memory)102 is memory which is used in order that a processor 101 may load an executive program code or may carry out the temporary storage of the activity data and which can be written in. RAM102 usually consists of two or more DRAM (Dynamic RAM) chips. Moreover, ROM (Read Only Memory)103 is read-only nonvolatile memory by which storing data are everlastingly written in at the time of manufacture. On ROM103, the self-test test (POST:PowerOn Self Test) program performed to the power up of a system 100 and the code group (BIOS:Basic Input/Output System) for performing hardware input/output operation are stored.

[0063] The input section 104 is equipment which receives the command input from a user etc. Equipments, such as a keyboard which performs command input by character-based one, a mouse which performs command input in a coordinate directions format, and a touch panel, are contained in this. however, the user input which went via the emotion input unit 10 (after-mentioned) -- the need for a user and computer system 100 -- when sufficient communication and sufficient interaction are realized, the input section 104 is not a hardware configuration element indispensable for computer system 100.

[0064] A display 105 is equipment for showing a user activity screens, such as a processing image and a menu for command input, and a CRT (Cathode Ray Tube: cathode-ray tube) display and LCD (Liquid Crystal Display: liquid crystal display

display) correspond to this.

[0065] The screen output through a display 105 is a hardware configuration element indispensable to the computer system 100 for expressing the reaction of the computer system 100 which answered the emotion input. As for a display 105, it is desirable to have the drawing capacity (for example, SVGA (SuperVideo Graphics Array) and XGA (eXtended Graphics Array)) more than VGA (Video Graphics Array).

[0066] However, in addition to the visual reaction by the display 105, a sound board and a loudspeaker (neither is illustrated) may be used, and reaction with voice may be offered.

[0067] It is the store which is not volatilized [ that re-writing with large capacity is comparatively possible and ], and external storage 106 is used in order [ like a hard disk drive (HDD) ] to accumulate a data file or to install a program file in a system 100. The example of a program file is a software program which controls the emotion drive of "interaction" 100, i.e., computer system, based on emotion space. Moreover, the example of a data file is the database (after-mentioned) which described the related regulation with the reaction of the emotion space and the system which were inputted.

[0068] The media drive 107 is equipment for loading with the archive medium of a cartridge-type and writing the support data on this archive-medium front face. As an archive medium said here, it can detach and attach freely to the computer system 100, such as MO (Magneto-Optical disc), CD-ROM, DVD (Digital Versatile Disc), or a memory stick, and the archive medium of a portable mold is mentioned. Through these portable mold archive medium, it can move between two or more computer system, or the database (after-mentioned) which described the related regulation of the software program which realizes the emotion drive concerning this example, and emotion space and the reaction of computer system 100 can be installed in external storage 106 by the media drive 107.

[0069] The network interface 108 is equipment for carrying out network connection of the computer system 100 according to a predetermined communications protocol (for example, TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) protocol). on a network, two or more of other computer system (below, it is also called a "remote system" -- illustration of is not done) exists. The computer system 100 of this example can receive the database (after-mentioned) which described the related regulation of the software program which realizes the emotion drive concerning this example, and emotion space and the reaction of computer system 100 from a remote system via a network. Or the De Dis tribute of the emotion space inputted by the emotion input unit 10 can also be carried out via a network to specification or unspecified computer system.

[0070] The emotion input unit 10 is equipment for inputting the emotion space which consists of biaxial [ of whenever / agitation /, and whenever / interest ] from a user's body (a user's "face" being pointed out especially in this example), and incorporating it to a system 100 as computer data. Whenever [ which is said here / "whenever / agitation /" ], it is equivalent to the degree of wakefulness, and "whenever [ interest ]" means the degree of valence. However, the summary of this invention is not limited only to defining emotion space by whenever [ agitation ], and whenever [ interest ]. You may also incorporate other elements as a dimension of emotion space, or may replace with whenever [ agitation ], or whenever [ interest ].

[0071] The emotion input unit 10 may be mounted in the form of for example, an adapter card, and the bus connector on the mother board which constitutes a system 100 may be equipped with it. Or it is serial input/output interface courses, such as RS232C, and USB (Universal Serial Bus), IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers: Institute of Electrical and Electronics Engineers)1394, or connects with computer system 100 via a card slot with the gestalt of a PC card. However, about the internal configuration of this emotion input unit 10, it explains in detail behind.

[0072] In addition, in order to constitute computer system 100, many hardware components are required also besides having been shown in drawing 1 . However, to this contractor, these are common knowledge, and since they do not constitute the summary of this invention, they are omitted in this specification. Moreover, in order to avoid complication of a drawing, please understand the point of also abstracting and illustrating the connection during each hardware block in drawing. (For example, generally, CPU (Central Processing Unit) which is the stereo of a processor 101 does not make local connection of each peripheral device at the external pin of self, but makes I/O connection through a bus.)

[0073] In drawing 2 , the configuration of the emotion input unit 10 is illustrated typically. As shown in this drawing, the emotion input unit 10 concerning this example consists of an infrared camera 11 and the emotion extract section 15 which extracts emotion space from the image pick-up image of a camera. Moreover, the emotion extract section 15 consists of [ whenever / agitation whenever ] the count sections 14 whenever [ count section 13 and interest ] with the face field extract section 12.

[0074] The cable splicing of the insert and remove of an infrared camera 11 may be made possible to the information extract section 15 or computer system 100. Moreover, it is mounted in the form of a printing circuit substrate which is called an "adapter card", and the emotion extract section 15 can be equipped with and used for the bus connector for example, on the "mother board" which constitutes computer system 100. or the thing

for which a processor 101 performs the predetermined program which processes an input image -- the information extract section 15 -- body present \*\*\*\* -- things are also made. Hereafter, each component of the emotion input section 10 is explained.

[0075] An infrared camera 11 is equipment for taking a picture of the infrared radiation emitted for an image pick-up, and transmits the infrared image picturized for every fixed time amount to the emotion extract section 15. By this example, especially the candidate for an image pick-up means a user's face. The measurement with a camera is non-contact and does not need to give an excessive feeling of constraint or excessive sense of incongruity, and stress to a user.

[0076] With the usual camera, CCD (ChargeCoupled Device: charge-coupled device) which carries out photo electric conversion of the lightwave signal to an electrical signal is used in many cases. CCD has many products of a type with the sensibility which senses infrared radiation. Therefore, equipping the lens of the usual CCD camera with the filter of an infrared transparency mold can also be applied as an infrared camera 11.

[0077] As the infrared image picturized with the infrared camera 11 was shown in drawing 3 , infrared brightness was recorded for every pixel. The point that the effect by change of lighting conditions can be disregarded as an advantage which uses infrared radiation, the point that image pick-up images enough also in the dark location which does not almost have the illumination light can be obtained, etc. are mentioned.

[0078] The face field extract section 12 extracts a face field out of the infrared image which the infrared camera 11 picturized, and supplies [ whenever / agitation ] it to each of the count section 14 whenever [ count section 13 and interest ].

[0079] In the form of the flow chart shows the procedure of the face field extract processing performed in the face field extract section 12 to drawing 4 . In order to extract a face field from an infrared image as shown in drawing 3 , the noise of an image is removed by performing a binary image processing first, making the brightness of an image binary with a predetermined threshold (step S1), and subsequently performing a median filter and data smoothing like expansion / degeneration processing (step S2). Consequently, the extract image of a face field as shown in drawing 12 is obtained (step S3).

[0080] In addition, a binary image processing and data smoothing are general technique in the technical field of an image processing. For example, please refer to reference like "the practice image processing studied by C" (Ohm-Sha, 1992).

[0081] The count section 13 is a functional module which calculates whenever [ agitation ] based on the extract image extracted by the face field extract section 12 and the original infrared image whenever [ agitation ]. Whenever [ agitation / which is

measured here ] is a value which directs the degree of the wakefulness of the user who is a specimen.

[0082] While the blood vessel of the face extends or contracts by change of an emotion, and a blood stream changes, consequently a complexion changes, the physiological phenomenon that face skin temperature rises or descends is already known (for example, refer to reference like "the complexion accompanying emotion change, analysis, and complexion composition of face skin temperature" (the Human Interface Society research report collection, Vol.1 No.1)).

[0083] As a temperature, there are \*\*\*\*\* of the nucleus section with little fluctuation and \*\*\*\*\* of a shell which receives change of outside air temperature strongly. \*\*\*\*\* of the face skin temperature which is one of the skin temperature is typical.

[0084] Skin temperature changes in a property also with body regions, and skin temperature of a head, such as face skin temperature, cannot be influenced of outside air temperature compared with the skin temperature of the limbs easily (for example, refer to reference like "autonomous functional physiology" (Yuko Akio Sato and Sato and the Goshima \*\*\*\*\* , Kinpodo, 1995)). Therefore, if it thinks with a comparatively short time interval, it can be said that face skin temperature is very effective as an index of change of an emotion. Moreover, using as an index of wakefulness mentioned above is also possible.

[0085] However, a speed of response until the blood vessel of the face extends or contracts, a blood stream changes, after an emotion changes, and face skin temperature changes is slow, and the point which the time delay which is several seconds produces takes cautions.

[0086] "The principle of Stefan-Boltzmann" which the field of thermodynamics is sufficient as and is known specifies that the following relational expression is materialized between temperature  $T$  (K) and radiant exitance  $W$  (W/cm<sup>2</sup>).

[0087]

[Equation 1]

[0088] In an upper type, sigma is the constant ( $5.6705 \times 10^{-12} \text{ W/cm}^2\text{K}^4$ ) of Stefan-Boltzmann. Moreover, although epsilon is emissivity, it can be referred to as about 1 on human being's skin (for example, refer to reference like "the human information analysis using an infrared image" (10 Yasunari Yoshitomi work, a system / control / information, Vol.42 No. 1988)).

[0089] In this example, it was presupposed as a simple method of acquiring the index

value of whenever [ agitation ] that the average of the brightness in the infrared image field corresponding to the face field of the extract image which used the brightness of an infrared image, for example, was extracted by the face field extract section 12 is used as whenever [ agitation ] instead of measuring face skin temperature correctly.

[0090] That is, at this example, if the face field of an extract image is set to D, the number of the pixel belonging to this field D is set to m and the brightness in a certain pixel in an infrared image [i, j] is set to I [i, j], a will be computed in the following formulas whenever [ agitation ].

[0091]

[Equation 2]

[0092] However, the index value of whenever [ based on face skin temperature (namely, absolute temperature) / agitation ] is not a thing in consideration of relative factors, such as individual difference and effect of outside air temperature, as mentioned above. For this reason, it is necessary to normalize the index value of whenever [ agitation / for which it asked with [the two number] ] by a certain approach.

[0093] It is also possible to normalize, if face skin temperature is measured about a certain specific user and the usual average and standard deviation are known. In order to know change of a user's emotion with a comparatively short time interval, he always asks for the average and standard deviation of whenever [ agitation ] from n latest extract images and the latest infrared image, and is trying to normalize whenever [ agitation ] in this example based on these values.

[0094] In whenever [ agitation / which was calculated from the k-th extract image and the infrared image ], when the average of whenever [ n agitation ] is set to  $\mu(k)$  and standard deviation is set to  $\sigma(k)$  and recently, each is expressed with each following formula.

[0095]

[Equation 3]



[0096] Therefore, agitation [ which was normalized ] whenever A (k) is calculable with the following formulas.

[0097]

[Equation 4]

[0098] Moreover, the count section 14 is a functional module which calculates whenever [ interest ] from the extract image extracted by the face field extract section 12 whenever [ interest ].

[0099] The valence (valence) mentioned above is one of the dynamic constructs in Levin's psychology. According to this dynamic configuration, human being is prescribed that that object or its activity has forward (or negative) valence when a certain object or activity tends to draw an individual (or it keeps away). Therefore, if it judges very roughly, a user will approach to an interested object, as he looks in, he will not observe, he will not lengthen the body rather to an uninterested or disagreeable object, and will watch only from a distance. That is, it can make into the index of whenever [ interest ] how many faces for the user to have brought close to the object.

[0100] In this example, we decided to use the square root of the number of the pixel which belongs to the face field of the extract image extracted by the face field extract section 11 as a simple approach as whenever [ interest ] rather than having calculated whenever [ such interest ].

[0101] If the face field of an extract image is set to D and the number of the pixel belonging to this field is set to m, v is [ whenever / interest ] calculable by the following formulas.

[0102]

[Equation 5]

[0103] Like the case of count of whenever [ agitation ], the absolute value of whenever [ interest ] is not a thing in consideration of relative factors, such as individual difference, and needs normalization processing. In this example, it asks for the average and standard deviation of whenever [ n interest / which was always calculated from n latest extract images ], and whenever [ interest ] is normalized based on these values.

[0104] Each is expressed with each following formula, when whenever [ interest / which was calculated from the k-th extract image ] is set to  $v(k)$ , the average of whenever [ n interest ] is set to  $\mu(k)$  and standard deviation is set to  $\sigma(k)$  recently.

[0105]

[Equation 6]

[0106] Therefore, interest [ which was normalized ] whenever  $V(k)$  is calculable with the following formulas.

[0107]

[Equation 7]

[0108] Agitation [ which was computed in the emotion extract section 15 ] whenever  $A(k)$  and interest whenever  $V(k)$  specify the emotion space of the user at whom it gazed. The emotion extract section 15 digitizes these calculation results, and transmits them to computer system 100 through an interconnection cable etc.

[0109] On the other hand, on computer system 100, the inputted emotion can be driven [ as a kind of a user input command (i.e., an emotion) ], the display object which responded to the emotion on the display screen can be drawn, and an interactive environment can be offered. Or if the WWW (World Wide Web) browser has started and WWW resource space is searched on the Internet on computer system 100, a link retrieval activity can be developed based on change of an emotion or an emotion. Or the interactive output of generating automatically the reaction and animation of a virtual living thing in response to a user's emotion, and drawing can be performed. Or on

computer system 100, if computer graphics processing of two-dimensional or a three dimension is started and image composition and image deformation (for example, "Morphing") are especially performed for two or more drawing objects, based on change of an emotion or an emotion, the contribution of each drawing object in composition or deformation processing can be changed dynamically.

[0110] As already stated, in this example, an emotion is extracted from the face image picturized with the infrared camera 11. As for this infrared camera 11, it is desirable to install in the location which can catch a user's face image, without giving a user a feeling of constraint efficiently.

[0111] In drawing 5 , the example which equipped computer system 100 with the infrared camera 11 in one is illustrated. Computer system 100 is the notebook PC of the so-called "clamshell" structure (Personal Computer ), and is supported to revolve with the example shown in this drawing free [ rotation of the lid which held the liquid crystal display display (Liquid Crystal Display:LCD) in the abbreviation trailing-edge edge of the body of PC which allotted the keyboard unit to the top face ]. The infrared camera 11 is arranged in the center of tip abbreviation of a lid. Moreover, computer system 100 is provided with the emotion extract section 15 (not shown in drawing 5 ) in the form of for example, an exclusive planar card or a PC card.

[0112] If a lid is opened as shown in drawing 5 , an infrared camera 11 can catch suitably the figure of the user who observes reaction, such as a virtual living thing drawn on the display screen.

[0113] For example, as for notebook PC"VAIO C1" which Sony Corp. markets, the lid side is equipped standardly with the CCD camera.

[0114] Moreover, the example in which the infrared camera 11 is attached in one is shown in the television receiver (set top box: STB) which is one of the information processing system at drawing 6 . Since a set top box is usually installed on the case of television, an infrared camera 11 can catch suitably the figure of the user who views and listens to a TV program. A set top box can process an emotion signal and can perform channel selection actuation of television based on a processing result.

[0115] The functional block diagram for realizing the emotion drive in computer system 100 is shown in drawing 7 . These functional-block configurations are body present \*\*\*\*\* in fact by collaboration-operation with the processor 101 which performs a predetermined program code, and other hardware configuration elements. Hereafter, each block is explained.

[0116] A component is sent [ whenever / agitation / of the emotion extracted in the emotion extract section 15 ] to the contents control section 21 of a display whenever

[ component and interest ].

[0117] A display 22 changes the contents of a display on a screen according to control of the contents control section 21 of a display.

[0118] The relevance storage section 23 has associated and memorized the contents of a display displayed on the emotion extracted in the emotion extract section 15, and a display 22.

[0119] With reference to the relevance memorized by the emotion extracted in the emotion extract section 15, and the relevance storage section 23, the contents control section 21 of a display determines the contents of a display, and sends them to a display 22.

[0120] Moreover, while the display 22 shows the above-mentioned contents of a display, the emotion extracted in the emotion extract section 15 may be related with these contents of a display, and you may keep it in the relevance storage section 23.

[0121] Below, the example of an emotion drive is shown.

[0122] (1) Carry out the emotion drive of the picture reproducer. When a display 22 is picture reproducer, an image can be displayed according to the image reproduction location sent from the contents control section 21 of a display. In the form of the flow chart shows the procedure of the information drive in this case to drawing 8 .

[0123] With the "picture reproducer" said here, it is equivalent to a video regenerative apparatus, LD (laser disc) regenerative apparatus, a DVD (Digital Versatile Disc) regenerative apparatus, or the computer system that reproduces the video signal recorded on the hard disk. Moreover, it is equivalent to the initiation frame number of an image, a termination frame number, or the image number added to the image with an "image reproduction location."

[0124] In this example, the table which specified the relevance of the initiation frame number of an image reproduction location and a termination frame number as shown in the following [table 1], and whenever [ agitation / of an emotion ], and whenever [ interest ] is stored in the relevance storage section 23.

[0125]

[Table 1]

[0126] Whenever [ these agitation ], or whenever [ interest ] are whenever [ agitation /

when seeing the same image as last time ], and, whenever [ interest ]. In the case of the image seen for the first time, whenever [ agitation / which the default, for example, a common person, will sense ], and, whenever [ interest ] are filled in.

[0127] When the emotion (A, V) which consists of whenever [ current agitation ], and whenever [ interest ] is inputted from the emotion input unit 10 (step S11), the contents control section 21 of a display For example, it asks for the square  $(A_i + A)^2 + (V_i + V)^2$  of distance with each emotion (A<sub>i</sub>, V<sub>i</sub>) memorized by the relevance storage section 23 using the emotion (- A, -V) which reversed each value. An image location where the square of distance becomes the smallest is searched, and it sends to a display 22 (step S12).

[0128] For example, when depressed low [ both whenever / agitation / and whenever / interest ], the image with whenever [ whenever / interest / which reversed these /, and whenever / agitation / both / high ] which cheers up is reproduced (step S13).

[0129] The contents control section 21 of a display calculates the average of the emotion under image reproduction, and updates the emotion of the image reproduction location where it corresponds in the relevance storage section 23 (step S14).

[0130] the average of the emotion calculated by setting to (A (k-1), V (k-1)) the emotion memorized by the relevance storage section 23 -- (the emotion newly remembered to be referred to as A (k) and V (k)) For example, weighting whose effect of the past emotion decreases like ((0.3xA(k-1)+0.7xA(k)) and (0.3xV(k-1)+0.7xV(k))) is carried out (step S14).

[0131] However, since the delay for several seconds will arise by the time the blood vessel of the face expands or contracts, a blood stream changes and face skin temperature changes after it sees an image and an emotion changes, it is made not to use for average count of whenever [ in step S14 / agitation ] for [ of the beginning ] several seconds, after starting image reproduction.

[0132] In addition, as shown in the [Table 2] instead of the average of an emotion when seeing the image as an emotion of the relevance storage section 23, the emotion for every fixed time amount is memorized as it is, and you may make it determine the contents of a display in the contents control section 21 of a display from change of the emotion memorized by change of the emotion from the emotion input unit 10, and the relevance storage section 23.

[0133]

[Table 2]

[0134] Moreover, as mentioned above, the image displayed according to an emotion may be displayed in the intervals of the image which becomes main like a commercial image, or it is not only displayed on the whole screen, but may be displayed on the corner of the screen of the image which becomes main.

[0135] (2) Carry out the emotion drive of the television receiver. When a display 22 is a television receiver, it can tune in according to the channel number sent from the contents control section 21 of a display, and television imagery can be displayed. In the form of the flow chart shows the procedure of the information drive in this case to drawing 9.

[0136] In this case, the channel as shown in [Table 3], and the table which described the correspondence relation between whenever [ agitation / of an emotion ], and whenever [ interest ] are stored in the relevance storage section 23.

[0137]

[Table 3]

[0138] Whenever [ these agitation ], and whenever [ interest ] are whenever [ agitation / when seeing the same channel (or the same program) as last time ], and, whenever [ interest ]. When seeing a channel for the first time, whenever [ agitation / which the default, for example, a common person, will sense ], and, whenever [ interest ] are filled in.

[0139] When the emotion (A, V) which consists of whenever [ current agitation ], and whenever [ interest ] is inputted from the emotion input unit 10 (step S21), the contents control section 21 of a display For example, it asks for the square  $(A_i + A)^2 + (V_i + V)^2$  of distance with each emotion (A<sub>i</sub>, V<sub>i</sub>) memorized by the relevance storage section 23 using the emotion (- A, -V) which reversed each value. A channel number to which the square of distance becomes the smallest is searched, and it sends to a display 22 (step S22).

[0140] For example, when depressed low [ both whenever / agitation / and whenever /

interest ], the channel (program) with whenever [ whenever / interest / which reversed these /, and whenever / agitation / both / high ] which cheers up is displayed (step S23).

[0141] The contents control section 21 of a display calculates the average value of an emotion channel on display, and updates the emotion of the channel to which it corresponds in the relevance storage section 23 (step S24).

[0142] the average of the emotion calculated by setting to  $(A(k-1), V(k-1))$  the emotion memorized by the relevance storage section 23 -- (the emotion newly remembered to be referred to as  $A(k)$  and  $V(k)$ ) For example, weighting whose effect of the past emotion decreases like  $((0.3 \times A(k-1) + 0.7 \times A(k))$  and  $(0.3 \times V(k-1) + 0.7 \times V(k))$  is carried out (step S24).

[0143] However, since the delay for several seconds will arise by the time the blood vessel of the face expands or contracts, a blood stream changes and face skin temperature changes after it sees an image and an emotion changes, it is made not to use for average count of whenever [ in step S24 / agitation ] for [ of the beginning ] several seconds, after starting the display of a channel.

[0144] Moreover, as mentioned above, the channel displayed according to an emotion may be displayed in the intervals of the channel which becomes main like a commercial image, or it is not only displayed on the whole screen, but may be displayed on the corner of the screen of the channel which becomes main.

[0145] (3) Carry out the emotion drive of the retrieval on the Internet. On the computer system 100 which connects the emotion input unit 10, are a WWW (World Wide Web) browser for carrying out link retrieval of the HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) information space, and it follows. When a display 22 is a WWW browser screen The WWW page screen downloaded according to the HTTP address (Uniform Resource Locator), i.e., URL, sent from the contents control section 21 of a display can be displayed (a WWW browser the link retrieval activity on HTTP information space). He is the user agent who executes by proxy (common knowledge). In the form of the flow chart shows the procedure of the information drive in this case to drawing 10 .

[0146] In this case, URL as shown in [Table 4], and the table which described the correspondence relation between whenever [ agitation / of an emotion ], and whenever [ interest ] are stored in the relevance storage section 23.

[0147]

[Table 4]

[0148] Whenever [ these agitation ], and whenever [ interest ] are whenever [ agitation / when perusing the WWW page of the same URL as last time ], and, whenever [ interest ]. When seeing a WWW page for the first time, whenever [ agitation / which the default, for example, a common person, will sense ], and, whenever [ interest ] are filled in.

[0149] When the emotion (A, V) which consists of whenever [ current agitation ], and whenever [ interest ] is inputted from the emotion input unit 10 (step S31), the contents control section 21 of a display For example, it asks for the square  $(A_i + A)^2 + (V_i + V)^2$  of distance with each emotion (A<sub>i</sub>, V<sub>i</sub>) memorized by the relevance storage section 23 using the emotion (- A, -V) which reversed each value. URL to which the square of distance becomes the smallest is searched, and it sends to a display 22 (step S32).

[0150] For example, when depressed low [ both whenever / agitation / and whenever / interest ], the WWW page which requires both whenever [ interest / which reversed these ], and, whenever [ agitation ] for high URL which cheers up is displayed (step S33).

[0151] The contents control section 21 of a display calculates the average of an emotion WWW page on display, and updates the emotion of URL to which it corresponds in the relevance storage section 23 (step S34).

[0152] the average of the emotion calculated by setting to (A (k-1), V (k-1)) the emotion memorized by the relevance storage section 23 -- (the emotion newly remembered to be referred to as A (k) and V (k)) For example, weighting whose effect of the past emotion decreases like  $((0.3 \times A(k-1) + 0.7 \times A(k))$  and  $(0.3 \times V(k-1) + 0.7 \times V(k))$  is carried out (step S34).

[0153] However, since the delay for several seconds will arise by the time the blood vessel of the face expands or contracts, a blood stream changes and face skin temperature changes after it sees an image and an emotion changes, it is made not to use for average count of whenever [ in step S35 / agitation ] for [ of the beginning ] several seconds, after starting the display of a WWW page.

[0154] Moreover, as mentioned above, the WWW page displayed according to an emotion may be displayed in the intervals of the channel which becomes main like a commercial image, or it is not only displayed on the whole screen, but may be displayed on the corner of the screen of the WWW page which becomes main.



[0155] (4) When computer graphics (CG) processing of two-dimensional or a three dimension is being performed on the computer system 100 which connects the emotion drive emotion input unit 10 for computer graphics drawing, a display 22 can hold the model and animation of two-dimensional or three-dimension computer graphics, and can display CG image according to the data which control this \*\* of the model sent from the contents attaching part 21 of a display, or animation. In the form of the flow chart shows the procedure of the information drive in this case to drawing 11 .

[0156] In this case, the table which described the correspondence relation between an animation contribution as shown in [Table 5], and whenever [ whenever / agitation / of an emotion /, and whenever / interest ] is stored in the relevance storage section 23.

[0157]

[Table 5]

[0158] Whenever [ these agitation ], and whenever [ interest ] are whenever [ agitation / when seeing the same CG image as last time ], and, whenever [ interest ]. When seeing CG image for the first time, whenever [ agitation / which the default, for example, a common person, will sense ], and, whenever [ interest ] are filled in.

[0159] When the emotion (A, V) which consists of whenever [ current agitation ], and whenever [ interest ] is inputted from the emotion input unit 10 (step S41), the contents control section 21 of a display For example, it asks for the square  $(A_i + A)^2 + (V_i + V)^2$  of distance with each emotion  $(A_i, V_i)$  memorized by the relevance storage section 23 using the emotion  $(-A, -V)$  which reversed each value. An animation contribution to which the square of distance becomes the smallest is searched, and it sends to a display 22 (step S42).

[0160] For example, when depressed low [ both whenever / agitation / and whenever / interest ], CG image page with whenever [ whenever / interest / which reversed these /, and whenever / agitation / both / high ] which cheers up is displayed (step S43).

[0161] More specifically, the animation in which the fish is sailing vigorously as animation, using a fish as a model, and the animation which is swimming calmly are defined. When there is no energy in the relevance storage section 23 which specified the relevance of the contents of a display with an emotion lower [ whenever / agitation /, and

whenever / interest ], CG image by which the animation in which the fish is sailing vigorously more was compounded by the high contribution is displayed. Effectiveness which the user who looked at this image is encouraged and cheers up is expected.

[0162] The contents control section 21 of a display calculates the average of the emotion in CG graphic display, and updates the emotion of the animation contribution to which it corresponds in the relevance storage section 23 (step S44).

[0163] the average of the emotion calculated by setting to  $(A(k-1), V(k-1))$  the emotion memorized by the relevance storage section 23 -- (the emotion newly remembered to be referred to as  $A(k)$  and  $V(k)$ ) For example, weighting whose effect of the past emotion decreases like  $((0.3 \times A(k-1) + 0.7 \times A(k))$  and  $(0.3 \times V(k-1) + 0.7 \times V(k))$  is carried out (step S44).

[0164] However, since the delay for several seconds will arise by the time the blood vessel of the face expands or contracts, a blood stream changes and face skin temperature changes after it sees an image and an emotion changes, it is made not to use for average count of whenever [ in step S44 / agitation ] for [ of the beginning ] several seconds, after starting the display of CG image.

[0165] Moreover, as mentioned above, CG image displayed according to an emotion may be displayed in the intervals of the channel which becomes main like a commercial image, or it is not only displayed on the whole screen, but may be displayed on the corner of the screen of CG image which becomes main.

[0166] It has explained in detail about this invention, referring to a specific example more than [addenda]. However, it is obvious that this contractor can accomplish correction and substitution of this example in the range which does not deviate from the summary of this invention.

[0167] For example, especially the information processing system said by this invention is not limited to computer system, such as a workstation and a personal computer. As long as it is the device of the type which processes a user input and carries out an output control based on a processing result, you may be electrical and electric equipment other than information processing, for example, home electronics, (television, a videocassette recorder, a refrigerator, air conditioners, etc.).

[0168] Moreover, the summary of this invention is not limited only to defining emotion space by whenever [ agitation ], and whenever [ interest ]. You may also incorporate other affective and emotion-elements as a dimension of emotion space, or may replace with whenever [ agitation ], or whenever [ interest ].

[0169] In short, with the gestalt of instantiation, this invention has been indicated and it should not be interpreted restrictively. In order to judge the summary of this

invention, the column of the claim indicated at the beginning should be taken into consideration.

[0170]

[Effect of the Invention] As a full account was given above, according to this invention, the gestalt of a keyboard or a user input like a mouse input which is not intentional or logical, i.e., the interactive information processing system which answers an unconscious and illogical user input and is driven, can be offered.

[0171] Moreover, according to this invention, the method which digitizes unconscious and illogical "emotion" of the user who consists of whenever [ agitation ], or, whenever [ interest ], etc., and is treated as a user input to a computer, and the interactive information processing system driven by the input of this emotion can be offered.

[0172] Even if it is the camera of a low resolution by using this invention, there is no feeling of constraint, and it is not influenced by lighting conditions, but the emotion input to computer system can be realized simple at low count cost. For example, the interactive processing using an emotion input is attained in the contents generation in the channel selection in television, record / playback actuation in a videocassette recorder, the link retrieval activity in Internet perusal equipment (home appliances connected to the Internet, such as others, Internet TV and the Internet refrigerator, and the Internet home video game machine, are included), two-dimensional, or three-dimension computer graphics etc. [ computer / while starting a WWW (World Wide Web) browser ]

[0173] Under the environment which social structure complicated, a man of today has forced the operating execution which fights for time, and is exposed to always various stress. It is expected that potential need and commodity value of a digital content with the effectiveness of healing which cures such stress, or relaxation are very large. In such a digital content, the unconscious and illogical interaction which there is nothing and was calmly carried out by the non-dense is enough as \*\*\*\*\* to which a user receives the conventional game machine and which performs interaction precisely and quickly.

[0174] It sets in a certain semantics, and by the latter unconscious, the direction of illogical interaction extracts or reproduces a user's subconsciousness faithfully, and there is even preferably.

#### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing having shown typically the hardware configuration of the typical personal computer (PC) 100 suitable for realizing this invention.

[Drawing 2] It is drawing having shown the configuration of the emotion input unit 10

typically.

[Drawing 3] It is drawing having shown typically the image pick-up image by the infrared camera 11.

[Drawing 4] It is the flow chart which showed the procedure of the face field extract processing performed in the face field extract section 12.

[Drawing 5] It is drawing having shown the example which attached the infrared camera 11 in Notebook PC in one.

[Drawing 6] It is drawing having shown the example which attached the infrared camera 11 in the television receiver in one.

[Drawing 7] It is drawing having shown the functional-block configuration for realizing the emotion drive in computer system 100.

[Drawing 8] It is the flow chart which showed the procedure which carries out the emotion drive of the picture reproducer.

[Drawing 9] It is the flow chart which showed the procedure which carries out the emotion drive of the retrieval on the Internet.

[Drawing 10] It is the flow chart which showed the procedure which carries out the emotion drive of the retrieval on the Internet.

[Drawing 11] It is the flow chart which showed the procedure which carries out the emotion drive of the computer graphics drawing.

[Drawing 12] It is drawing having shown typically the image which extracted the face field from the face image by the infrared camera 11.

[Description of Notations]

10 -- An emotion input unit, 11 -- Infrared camera

12 -- The face field extract section, 13 -- It is the count section whenever [ agitation ].

14 -- It is the count section and 15 whenever [ interest ]. -- Emotion extract section

21 -- The contents control section of a display, 22 -- Display

23 -- Relevance storage section

100 -- Computer system

101 -- Processor

102 -- RAM, 103 -- ROM

104 -- The input section, 105 -- Display

106 -- External storage

107 -- Media drive

108 -- Network interface

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** The emotion input unit characterized by providing an image input means to input the face image which is the emotion input unit which inputs a user's emotion, and picturized near a user's face, and an emotion extract means to extract a user's emotion based on the face image inputted from said image input means.

**[Claim 2]** It is the emotion input unit according to claim 1 characterized by for the face image inputted into said image input means to be an infrared image, and for said emotion extract means to include a count means whenever [ agitation / which calculates whenever / agitation / which a user indicates to be a face field extract means to extract a face field from the infrared image inputted further based on the brightness in the extracted face field ].

**[Claim 3]** Said emotion extract means is an emotion input unit according to claim 1 characterized by including a count means whenever [ interest / which calculates whenever / interest / which a user indicates to be a face field extract means to extract a face field from the inputted face image further based on the extracted face area size ].

**[Claim 4]** The face image inputted into said image input means is an infrared image. Said emotion extract means Furthermore, a face field extract means to extract a face field from the inputted infrared image, The emotion input unit according to claim 1 characterized by including a count means whenever [ interest / which calculates whenever / interest / which a user indicates to be a count means based on the extracted face area size whenever / agitation / which calculates whenever / agitation / which a user shows based on the brightness in the extracted face field ].

**[Claim 5]** Furthermore, the emotion input unit according to claim 1 characterized by providing an output means to output the emotion signal extracted based on a user's face image to the device of an emotion drive mold.

**[Claim 6]** The emotion input unit characterized by providing an emotion extract means to extract a user's emotion based on the face image which picturized near a user's face picturized by image pick-up means to be the emotion input unit which inputs a user's emotion, and to picturize an infrared image, and said image pick-up means.

**[Claim 7]** Said emotion extract means is an emotion input unit according to claim 6 characterized by including a count means whenever [ agitation / which calculates whenever / agitation / which a user indicates to be a face field extract means to extract a face field from the inputted infrared image further based on the brightness in the extracted face field ].

**[Claim 8]** Said emotion extract means is an emotion input unit according to claim 6 characterized by including a count means whenever [ interest / which calculates

**whenever / interest / which a user indicates to be a face field extract means to extract a face field from the inputted infrared image further based on the extracted face area size ].**

[Claim 9] Said emotion extract means is the emotion input unit according to claim 6 characterized by to include a count means whenever [ interest / which calculates whenever / interest / which a user indicates to be a count means based on the extracted face area size whenever / agitation / which calculates whenever / agitation / which a user indicates to be a face field extract means extract a face field from the inputted infrared image further based on the brightness in the extracted face field ].

[Claim 10] Furthermore, the emotion input unit according to claim 6 characterized by providing an output means to output the emotion signal extracted based on a user's face image to the device of an emotion drive mold.

[Claim 11] The emotion input approach characterized by providing the image input step which inputs the face image which is the emotion input approach which inputs a user's emotion, and picturized near a user's face, and the emotion extract step which extracts a user's emotion based on the face image inputted from said image input step.

[Claim 12] It is the emotion input approach according to claim 11 characterized by for the face image inputted at said image input step to be an infrared image, and for said emotion extract step to contain a count step whenever [ agitation / which calculates whenever / agitation / which a user indicates to be the face field extract step which extracts a face field from the infrared image inputted further based on the brightness in the extracted face field ].

[Claim 13] Said emotion extract step is the emotion input approach according to claim 11 characterized by including a count step whenever [ interest / which calculates whenever / interest / which a user indicates to be the face field extract step which extracts a face field from the inputted face image further based on the extracted face area size ].

[Claim 14] The face image inputted into said image input step is an infrared image. Said emotion extract step Furthermore, the face field extract step which extracts a face field from the inputted infrared image, The emotion input approach according to claim 11 characterized by including a count step whenever [ interest / which calculates whenever / interest / which a user indicates to be a count step based on the extracted face area size whenever / agitation / which calculates whenever / agitation / which a user shows based on the brightness in the extracted face field ].

[Claim 15] Furthermore, the emotion input approach according to claim 11 characterized by providing the output step which outputs the emotion signal extracted

based on a user's face image to the device of an emotion drive mold.

[Claim 16] An emotion input means to be the information processing system of the type which answers an emotion input and is driven, and to input the emotion which consists of whenever [ agitation ], and whenever [ interest ], The relevance storage section which memorizes the related regulation of the change and the contents of processing of an emotion or the emotion, Information processing system of the emotion drive mold characterized by providing the processing section which performs the contents of processing related with change of the inputted emotion or emotion, and the output section which outputs the processing result of said processing section.

[Claim 17] Said output section is information processing system according to claim 16 characterized by having at least one output form among the display of a text and a still picture, and an image, and a voice output.

[Claim 18] It is the information processing system according to claim 16 characterized by for said output section being refreshable picture reproducer from a predetermined location about the accumulated image, and said relevance storage section storing the related regulation of the change and said image reproduction location of an emotion or an emotion.

[Claim 19] It is the information processing system according to claim 16 characterized by for said output section being a television receiver and said relevance regulation storing the related regulation of change of an emotion or an emotion, and channel selection actuation of said television receiver.

[Claim 20] It is the information processing system according to claim 16 characterized by for said output section being a browser which displays the page which carried out link retrieval and acquired the information space on a wide area network, and said relevance storage section storing the related regulation of change of an emotion or an emotion, and the address of a link retrieval place.

[Claim 21] Said output section is information processing system according to claim 16 characterized by being computer graphics drawing equipment which carries out image composition \*\*\*\*\* image deformation of the two or more drawing objects, and said relevance storage section storing a related regulation with the contribution of each drawing object at the time of change, composition, or deformation of an emotion or an emotion.

[Claim 22] It is the program-documentation medium by which it is the program-documentation medium which records the computer program for perform processing which inputs a user's emotion on computer system in a material and computer-readable format , and said computer program is characterize by the image

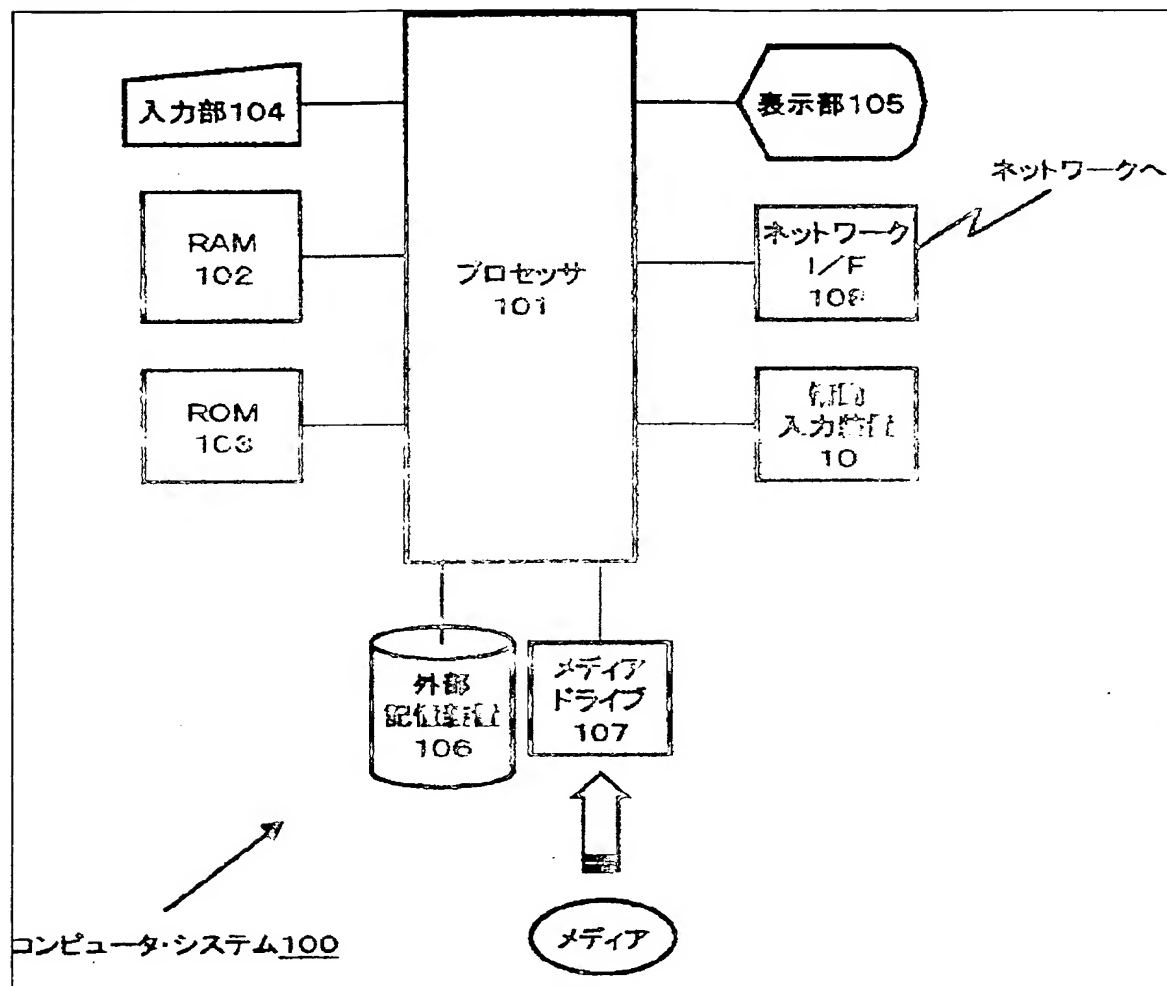
input step which inputs the face image which picturized near a user's face , and the emotion extract step which extracts a user's emotion based on the face image inputted from said image input means .

[Claim 23] The face image inputted into said image input step is an infrared image. Said emotion extract step Furthermore, the face field extract step which extracts a face field from the inputted infrared image, The program documentation medium according to claim 22 characterized by providing a count step whenever [ interest / which calculates whenever / interest / which a user indicates to be a count step based on the extracted face area size whenever / agitation / which calculates whenever / agitation / which a user shows based on the brightness in the extracted face field ].

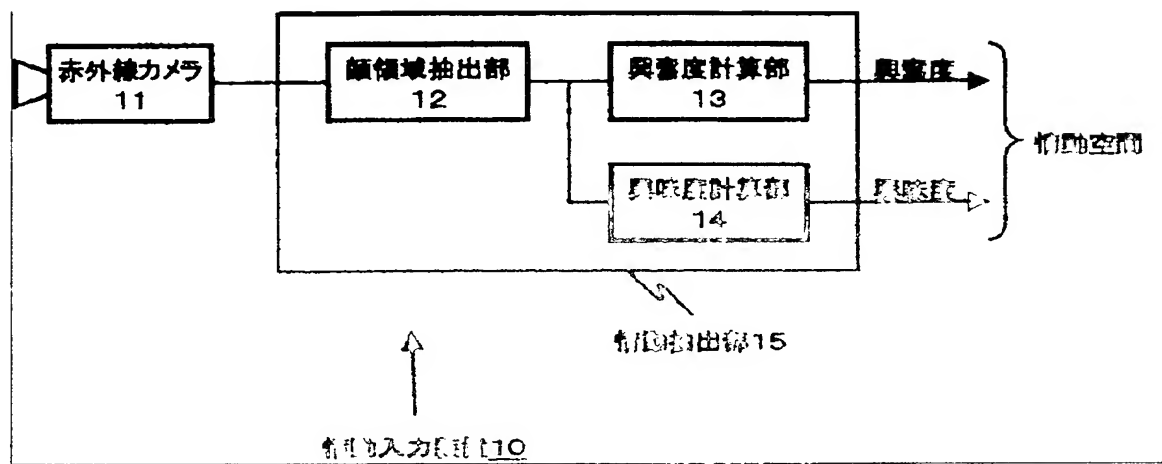
[Claim 24] It is the program documentation medium which records the processing program for performing processing which answered the emotion input on computer system in a material and computer-readable format. The related regulation database with which said computer program memorizes the related regulation of the change and the contents of processing of an emotion or the emotion, The program documentation medium characterized by providing the processing module which performs the contents of processing related with change of the inputted emotion or emotion, and the processing module which outputs the processing result of said processing section.



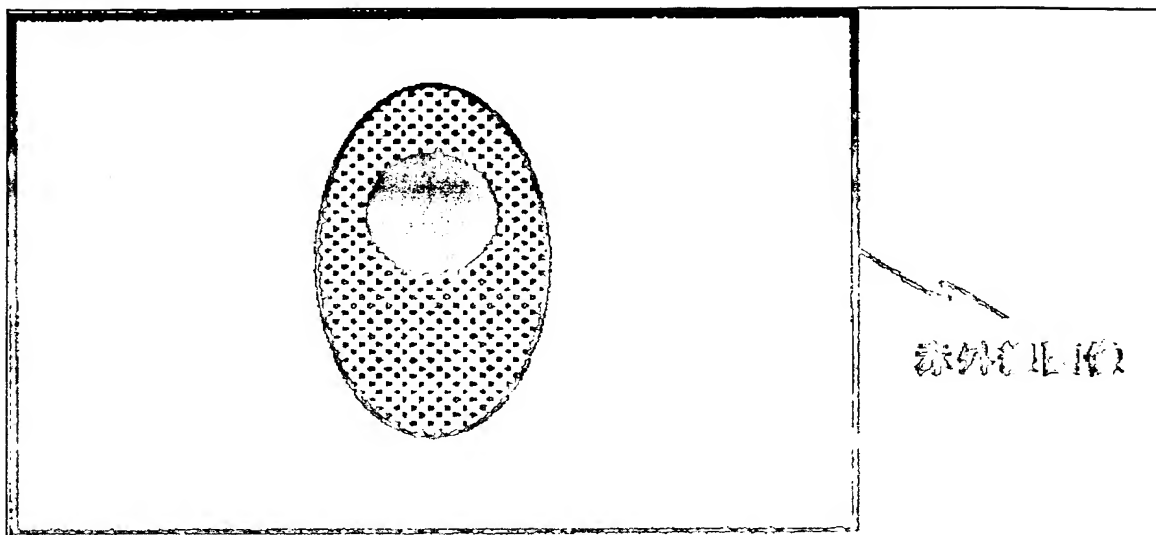
Drawing 1



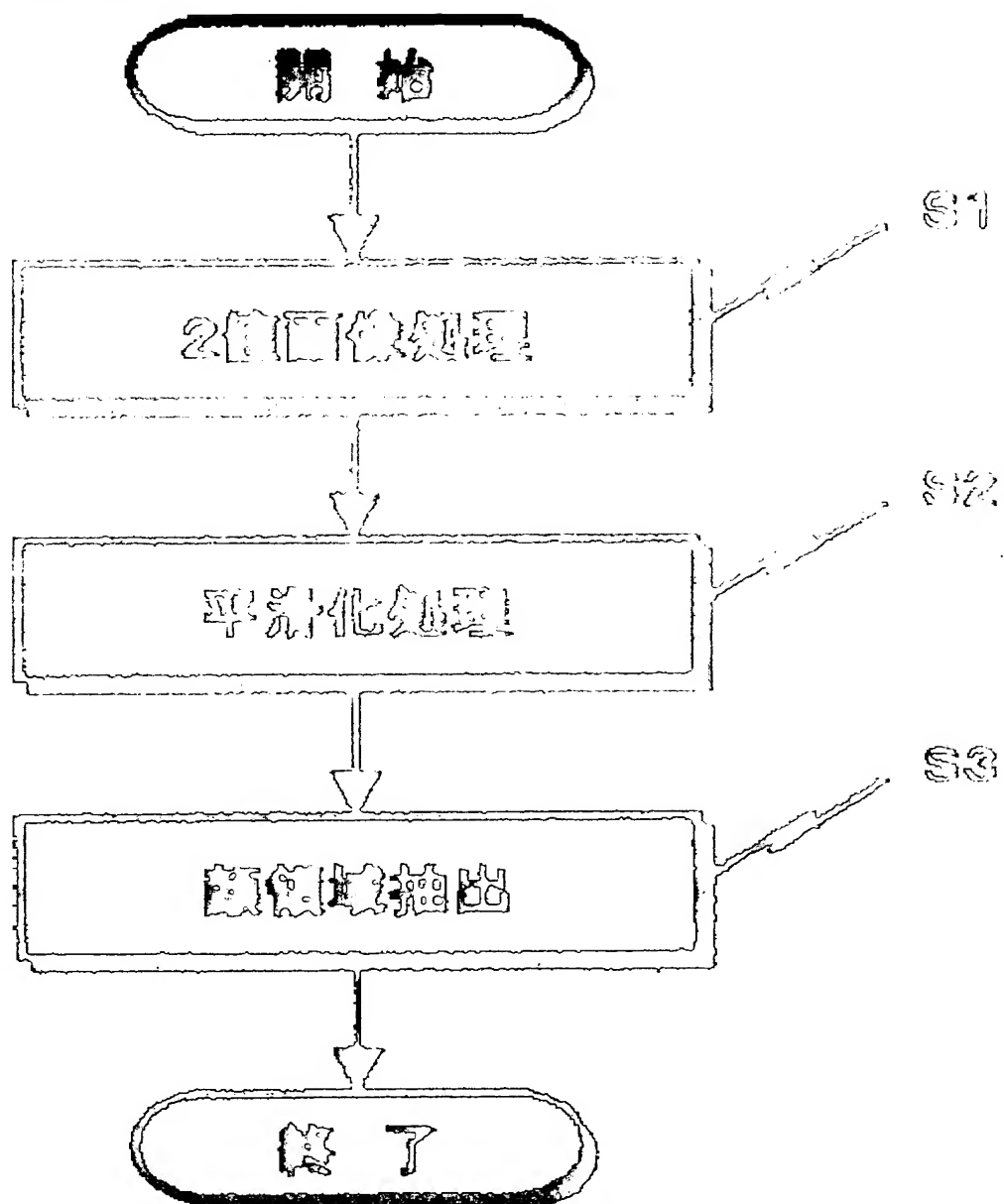
Drawing 2



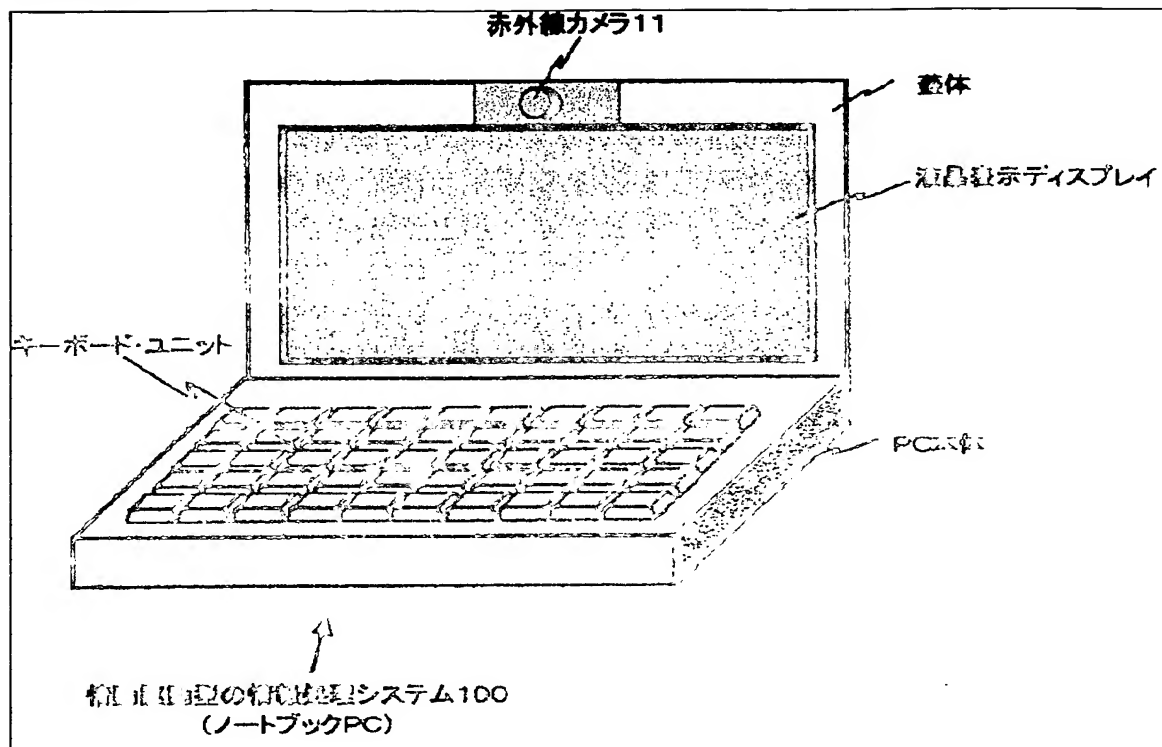
Drawing 3

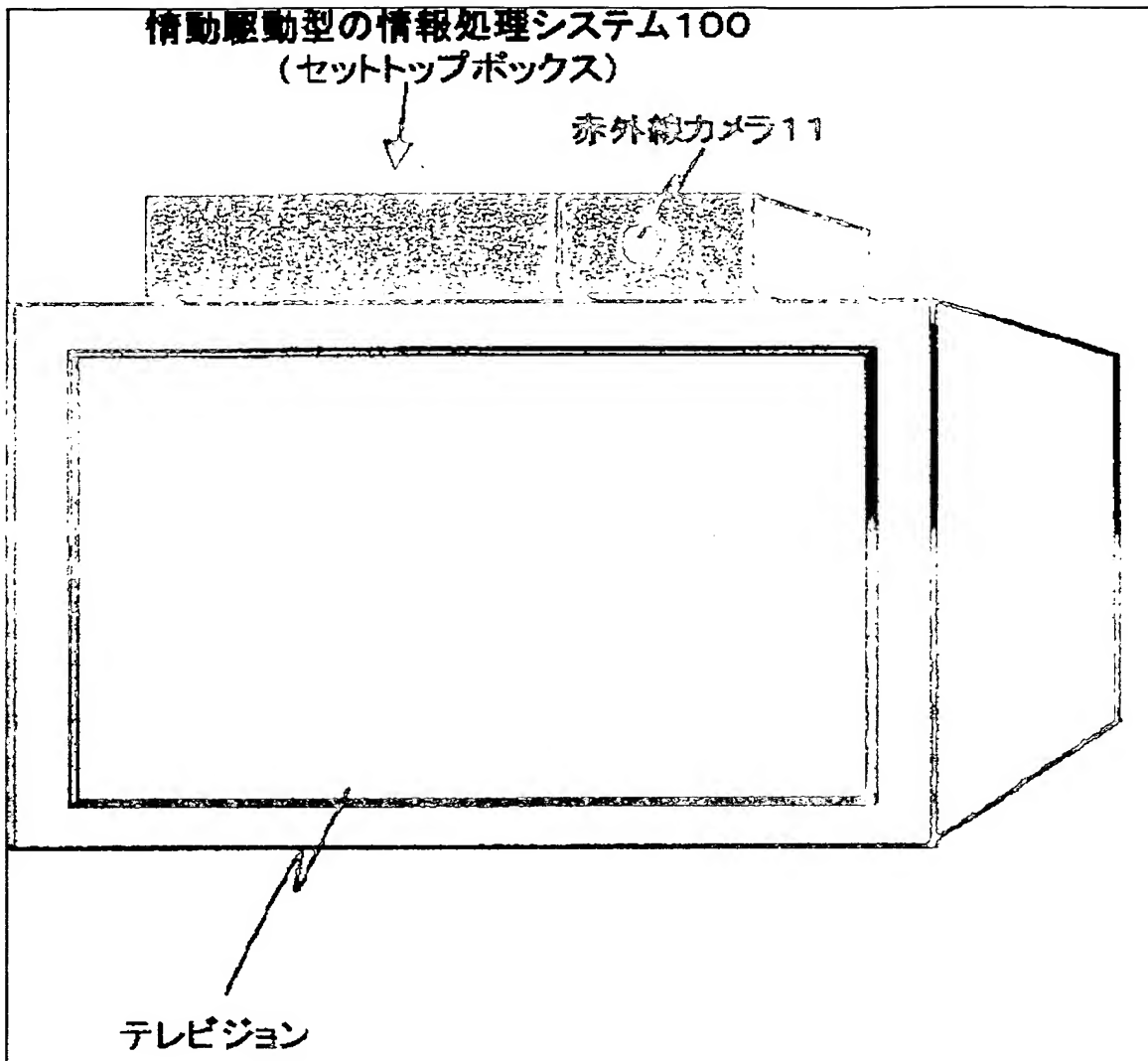


Drawing 4

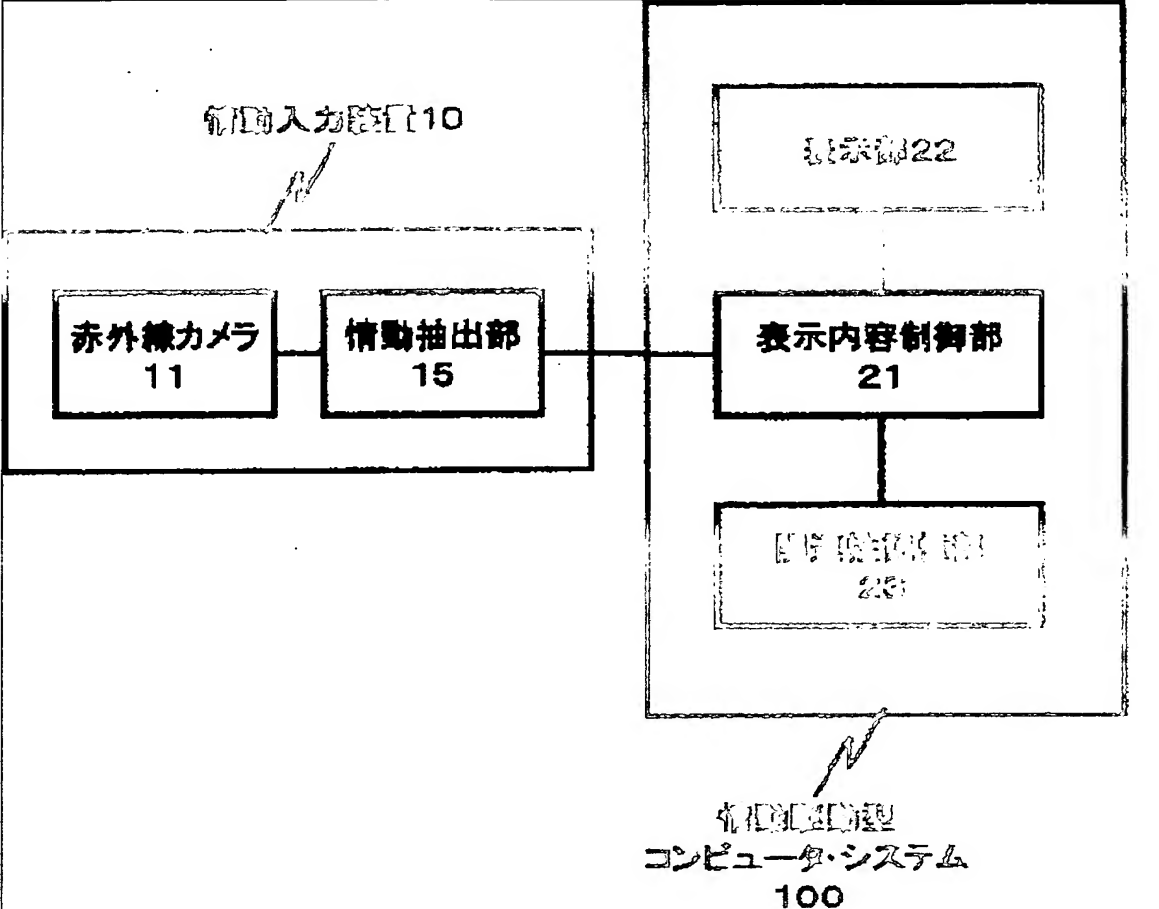


Drawing 5

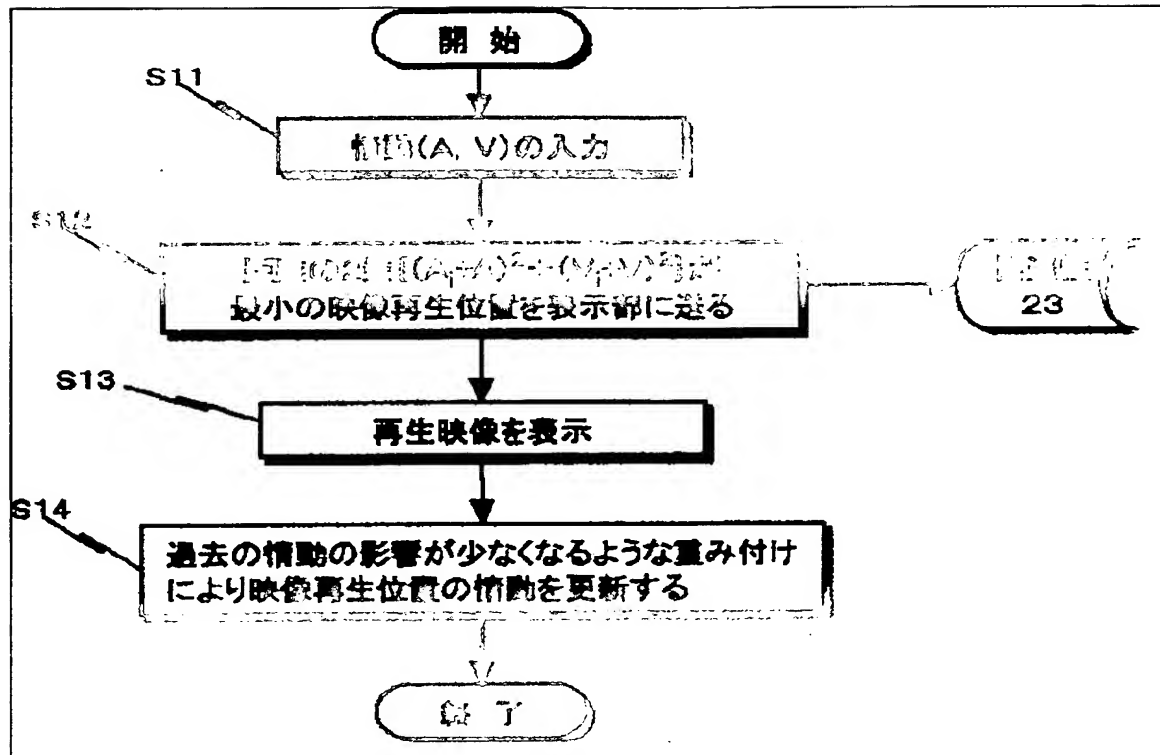




Drawing 7

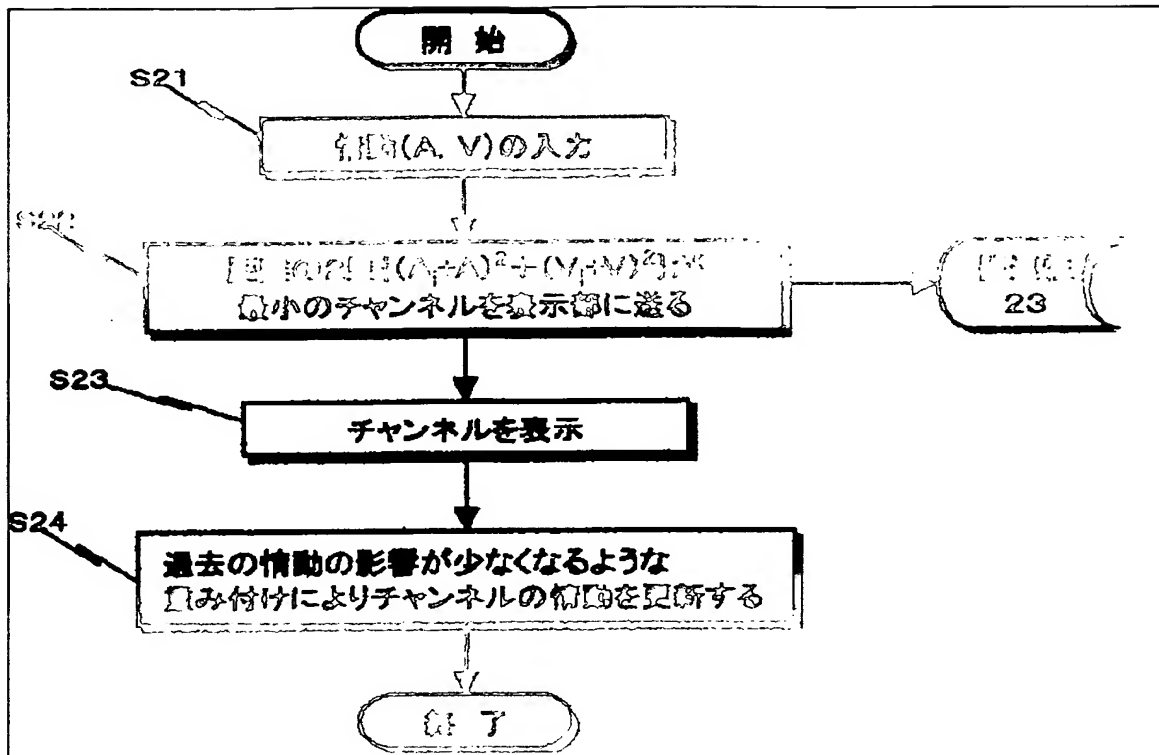


Drawing 8

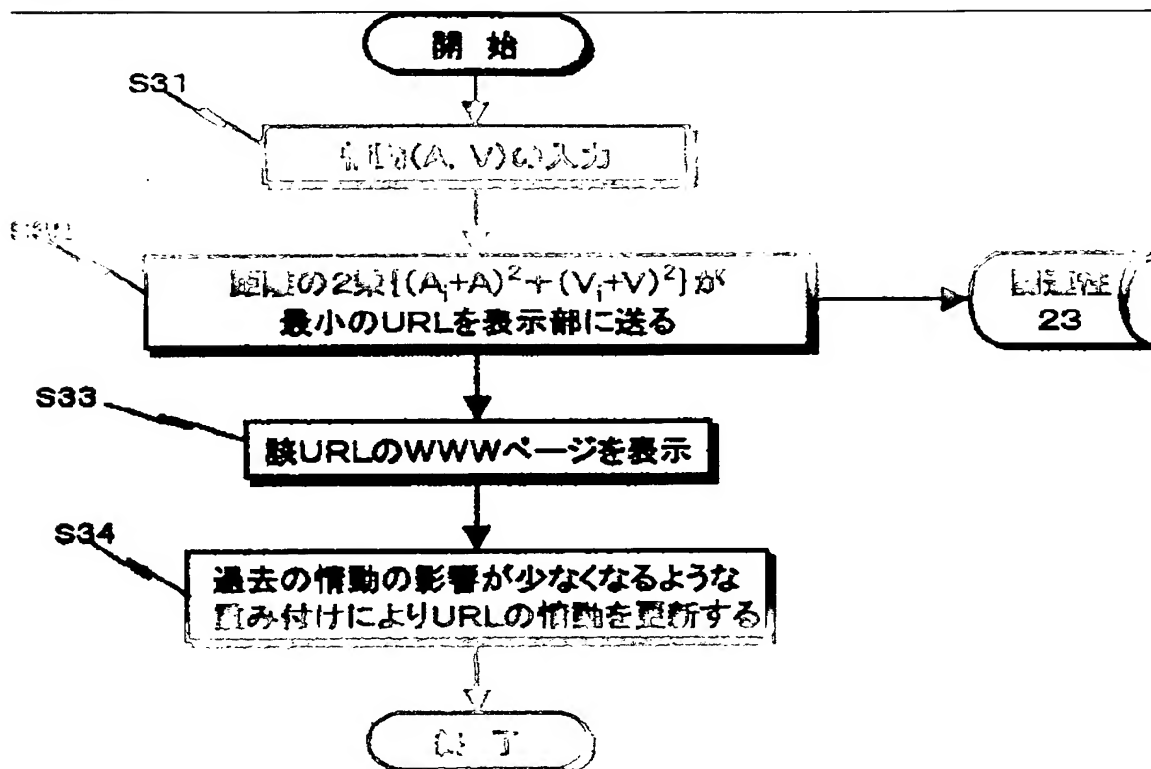




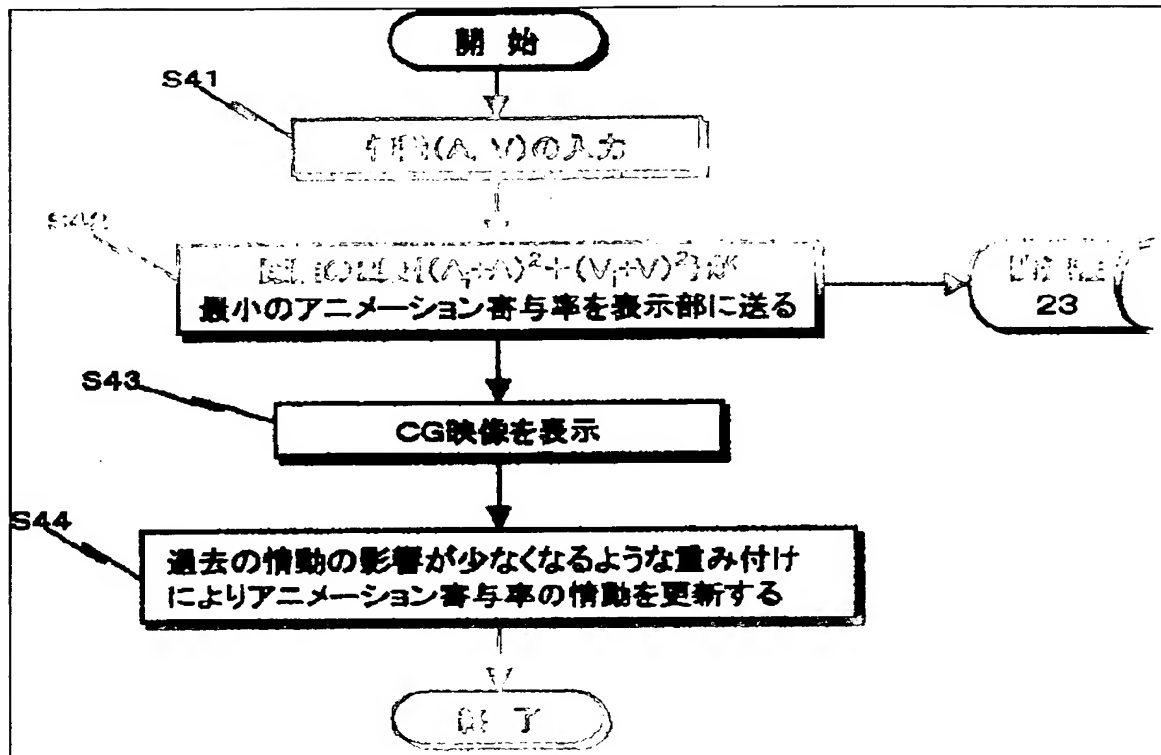
Drawing 9



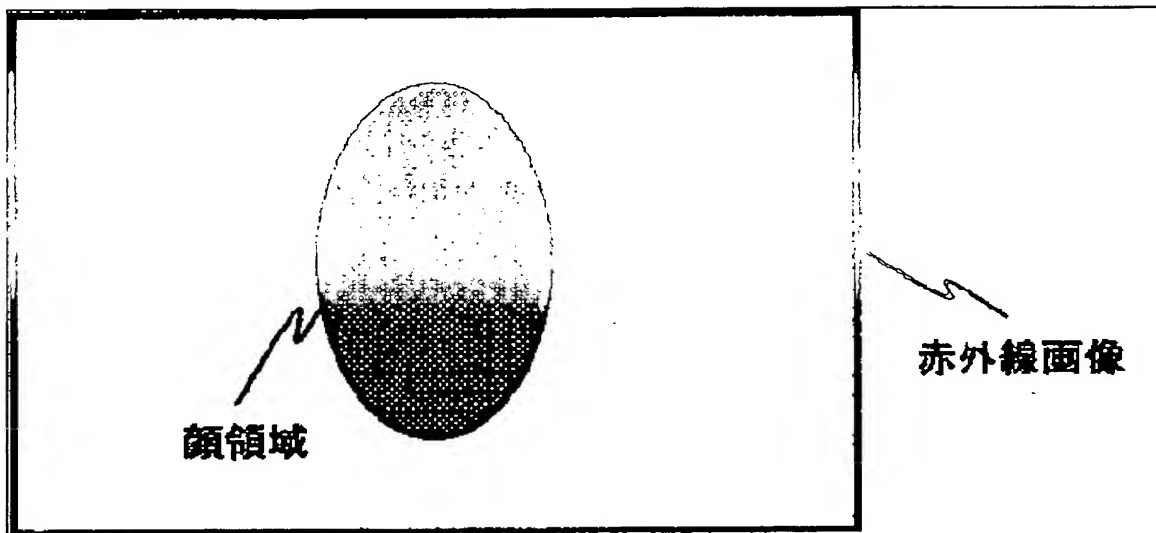
Drawing 10



Drawing 11



Drawing 12



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-100888

(P2001-100888A)

(43)公開日 平成13年4月13日(2001.4.13)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード*(参考)
G 0 6 F 3/00	6 8 0	G 0 6 F 3/00	6 8 0 C 5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00		15/62	3 8 0

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 21 頁)

(21)出願番号 特願平11-278002

(22)出願日 平成11年9月30日(1999.9.30)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 飛鳥井 正道

東京都品川区東五反田1丁目14番10号 株式会社ソニー木原研究所内

(74)代理人 100101801

弁理士 山田 英治 (外2名)

Fターム(参考) 5B057 BA01 CA08 CA12 CA16 CB06

CB12 CB16 CC01 CE05 CE09

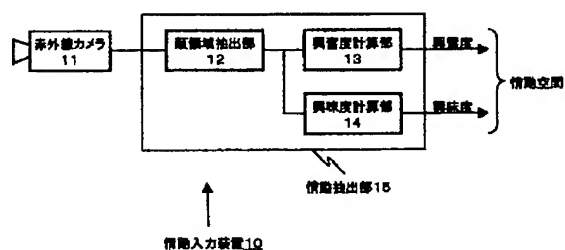
CE12 DA08 DA16 DB02 DB09

(54)【発明の名称】 情動入力装置及び方法、情動駆動型の情報処理システム、ならびに、プログラム記録媒体

(57)【要約】

【課題】 興奮度や興味度などからなるユーザの無意識的・非論理的な「情動」をコンピュータに対するユーザ入力として扱う。

【解決手段】 ユーザの顔を赤外線カメラで撮像した顔画像から顔領域を抽出する。この顔領域の輝度を基に顔面皮膚温を測定し、ユーザの興奮度を求めることができる。また、抽出された顔領域の大きさに基づいて、ユーザがどれだけ対象物に近づいたかが判り、ユーザの興味度を求めることができる。顔画像から判明したユーザの興奮度と興味度に従ってユーザの無意識的・非論理的な意図を特定して、これをコンピュータ・システムに対するユーザ・コマンドとして用いることにより、ユーザに拘束感を与えない、ごく自然なユーザ入力を実現することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】ユーザの情動を入力する情動入力装置であって、ユーザの顔付近を撮像した顔画像を入力する画像入力手段と、前記画像入力手段から入力された顔画像を基にユーザの情動を抽出する情動抽出手段と、を具備することを特徴とする情動入力装置。

【請求項 2】前記画像入力手段に入力される顔画像は赤外線画像であり、前記情動抽出手段は、さらに、入力された赤外線画像から顔領域を抽出する顔領域抽出手段と、抽出された顔領域における輝度を基にユーザが示す興奮度を計算する興奮度計算手段と、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の情動入力装置。

【請求項 3】前記情動抽出手段は、さらに、入力された顔画像から顔領域を抽出する顔領域抽出手段と、抽出された顔領域の大きさに基づいてユーザが示す興味度を計算する興味度計算手段と、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の情動入力装置。

【請求項 4】前記画像入力手段に入力される顔画像は赤外線画像であり、前記情動抽出手段は、さらに、入力された赤外線画像から顔領域を抽出する顔領域抽出手段と、抽出された顔領域における輝度を基にユーザが示す興奮度を計算する興奮度計算手段と、抽出された顔領域の大きさに基づいてユーザが示す興味度を計算する興味度計算手段と、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の情動入力装置。

【請求項 5】さらに、ユーザの顔画像を基に抽出された情動信号を情動駆動型の機器に対して出力する出力手段を具備することを特徴とする請求項 1 に記載の情動入力装置。

【請求項 6】ユーザの情動を入力する情動入力装置であって、赤外線画像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段によって撮像されたユーザの顔付近を撮像した顔画像を基にユーザの情動を抽出する情動抽出手段と、を具備することを特徴とする情動入力装置。

【請求項 7】前記情動抽出手段は、さらに、入力された赤外線画像から顔領域を抽出する顔領域抽出手段と、抽出された顔領域における輝度を基にユーザが示す興奮度を計算する興奮度計算手段と、を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の情動入力装置。

【請求項 8】前記情動抽出手段は、さらに、入力された赤外線画像から顔領域を抽出する顔領域抽出

手段と、抽出された顔領域の大きさに基づいてユーザが示す興味度を計算する興味度計算手段と、を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の情動入力装置。

【請求項 9】前記情動抽出手段は、さらに、入力された赤外線画像から顔領域を抽出する顔領域抽出手段と、抽出された顔領域における輝度を基にユーザが示す興奮度を計算する興奮度計算手段と、

10 抽出された顔領域の大きさに基づいてユーザが示す興味度を計算する興味度計算手段と、を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の情動入力装置。

【請求項 10】さらに、ユーザの顔画像を基に抽出された情動信号を情動駆動型の機器に対して出力する出力手段を具備することを特徴とする請求項 6 に記載の情動入力装置。

【請求項 11】ユーザの情動を入力する情動入力方法であって、ユーザの顔付近を撮像した顔画像を入力する画像入力ステップと、前記画像入力ステップから入力された顔画像を基にユーザの情動を抽出する情動抽出ステップと、を具備することを特徴とする情動入力方法。

【請求項 12】前記画像入力ステップで入力される顔画像は赤外線画像であり、前記情動抽出ステップは、さらに、入力された赤外線画像から顔領域を抽出する顔領域抽出ステップと、抽出された顔領域における輝度を基にユーザが示す興奮度を計算する興奮度計算ステップと、を含むことを特徴とする請求項 11 に記載の情動入力方法。

【請求項 13】前記情動抽出ステップは、さらに、入力された顔画像から顔領域を抽出する顔領域抽出ステップと、抽出された顔領域の大きさに基づいてユーザが示す興味度を計算する興味度計算ステップと、を含むことを特徴とする請求項 11 に記載の情動入力方法。

【請求項 14】前記画像入力ステップに入力される顔画像は赤外線画像であり、前記情動抽出ステップは、さらに、入力された赤外線画像から顔領域を抽出する顔領域抽出ステップと、抽出された顔領域における輝度を基にユーザが示す興奮度を計算する興奮度計算ステップと、抽出された顔領域の大きさに基づいてユーザが示す興味度を計算する興味度計算ステップと、を含むことを特徴とする請求項 11 に記載の情動入力方法。

【請求項 15】さらに、ユーザの顔画像を基に抽出された情動信号を情動駆動型の機器に対して出力する出力ステップを具備することを特徴とする請求項 11 に記載の

情動入力方法。

【請求項16】情動入力に応答して駆動するタイプの情報処理システムであって、  
興奮度と興味度からなる情動を入力する情動入力手段と、  
情動若しくは情動の変化と処理内容との関連規則を記憶する関連性記憶部と、  
入力された情動若しくは情動の変化と関連付けられた処理内容を実行する処理部と、  
前記処理部の処理結果を出力する出力部と、  
を具備することを特徴とする情動駆動型の情報処理システム。

【請求項17】前記出力部はテキスト・静止画、映像の表示、音声出力のうち少なくとも1つの出力形式を有することを特徴とする請求項16に記載の情報処理システム。

【請求項18】前記出力部は蓄積された映像を所定位置から再生可能な映像再生装置であり、前記関連性記憶部は情動若しくは情動の変化と前記映像再生位置との関連規則を格納することを特徴とする請求項16に記載の情報処理システム。

【請求項19】前記出力部はテレビ受信機であり、前記関連性規則は情動若しくは情動の変化と前記テレビ受信機の選局操作との関連規則を格納することを特徴とする請求項16に記載の情報処理システム。

【請求項20】前記出力部は広域ネットワーク上の情報空間をリンク探索して取得したページを表示するブラウザであり、前記関連性記憶部は情動若しくは情動の変化とリンク探索先のアドレスとの関連規則を格納することを特徴とする請求項16に記載の情報処理システム。

【請求項21】前記出力部は2以上の描画オブジェクトを画像合成若しくは画像変形するコンピュータ・グラフィックス描画装置であり、前記関連性記憶部は情動若しくは情動の変化と合成若しくは変形時における各描画オブジェクトの寄与率との関連規則を格納することを特徴とする請求項16に記載の情報処理システム。

【請求項22】ユーザの情動を入力する処理をコンピュータ・システム上で実行するためのコンピュータ・プログラムを有形的且つコンピュータ可読な形式で記録するプログラム記録媒体であって、前記コンピュータ・プログラムは、  
ユーザの顔付近を撮像した顔画像を入力する画像入力ステップと、  
前記画像入力手段から入力された顔画像を基にユーザの情動を抽出する情動抽出ステップと、を特徴とするプログラム記録媒体。

【請求項23】前記画像入力ステップに入力される顔画像は赤外線画像であり、  
前記情動抽出ステップは、さらに、  
入力された赤外線画像から顔領域を抽出する顔領域抽出

ステップと、

抽出された顔領域における輝度を基にユーザが示す興奮度を計算する興奮度計算ステップと、  
抽出された顔領域の大きさに基づいてユーザが示す興味度を計算する興味度計算ステップと、を具備することを特徴とする請求項22に記載のプログラム記録媒体。

【請求項24】情動入力に応答した処理をコンピュータ・システム上で実行するための処理プログラムを有形的且つコンピュータ可読な形式で記録するプログラム記録媒体であって、前記コンピュータ・プログラムは、  
情動若しくは情動の変化と処理内容との関連規則を記憶する関連規則データベースと、  
入力された情動若しくは情動の変化と関連付けられた処理内容を実行する処理モジュールと、  
前記処理部の処理結果を出力する処理モジュールと、を具備することを特徴とするプログラム記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピュータなどの対話型の情報処理システムに対するユーザ入力の形態及び該ユーザ入力に回答した情報処理システムの駆動に係り、特に、キーボードやマウス入力のような意識的又は論理的ではないユーザ入力の形態、及び、無意識的・非論理的なユーザ入力に回答して対話的に駆動する情報処理システムに関する。

【0002】更に詳しくは、本発明は、興奮度や興味度などからなるユーザの無意識的・非論理的な「情動」を情報処理システムに対するユーザ入力として扱う対話型入力方式、及び、かかる情動の入力により対話的に駆動する情報処理システムに関する。

【0003】

【従来の技術】昨今の技術革新に伴い、メインフレーム、スーパーコンピュータ、ワークステーション、あるいはパーソナル・コンピュータなど、性能、仕様、価格などが相違する様々なコンピュータ・システムが開発・市販され、広汎に普及している。

【0004】これらコンピュータ・システムは、一般に、ユーザ入力コマンドに回答して駆動する。また、処理結果をディスプレイ・スクリーン上に表示することによって、インタラクティブ、すなわち対話的な処理環境を提供している。

【0005】コンピュータ・システムに対するユーザ入力は、キーボードを介したキャラクタ入力や、マウスやタッチパネルなどを介した座標指示入力という形式で行うのが一般的である。特に、最近では、GUI (Graphical User Interface) 環境が提供されており、ユーザは、ディスプレイ・スクリーン上のプログラム、データ、フォルダ、デバイスなどを象徴する表示オブジェクトすなわち「アイコン」に対してマウスやタッチパネルで直接操作を印加する（例えば、

クリックやドラッグ・アンド・ドロップ)ことで、直感的なコマンド入力を行うことができる。

【0006】さらに、音声入力や手書き文字入力をサポートするシステムも出現してきており、もはやユーザは、特定のコマンドの名称やコマンド操作方法等を特に習得していなくともコンピュータを十分に操作することができる。

【0007】また、ユーザ入力装置は、バリエーションが豊富になってきた。しかしながら、これらのほとんどは、旧来のキーボードやマウスによる入力方式を基調としたもので、ユーザ入力は意識的・論理的であることを前提としていた。言い換えれば、コンピュータとの間では、対話動作を実現するためには、ユーザは、コンピュータに対する指示すなわちコマンドを論理的に意識しなければならない。また、ユーザは、コンピュータ側からのインタラクション(例えば、ディスプレイ・スクリーンの表示)に対して緻密に且つ素早く反応する必要もある。

【0008】他方、ユーザの情緒・情動のような無意識的・非論理的なものは、コンピュータに対するユーザ入力として扱うのは今までは不向きとされていた。これは、コンピュータは本来デジタイズされた論理的データのみを扱うのに対して、情緒・情動なるものは無意識ゆえ従来のユーザ入力装置では扱うことができないことや、非論理的であり計測や解釈が困難であるという理由にも依拠する。

【0009】しかしながら、両手がふさがりような作業環境、GUIさえ習得していないユーザ、あるいはエンターティメント性の指向が高い使用態様などでは、ユーザの無意識的・非論理的な情動をユーザ入力として処理し、且つ、コンピュータ・システムは情動入力によって適正に駆動することが好ましいであろう。

【0010】また、社会構造が複雑化した環境下では、現代人は、時分を争う業務遂行を強いられ、常に様々なストレスにさらされている。このようなストレスを癒すヒーリングやリラクゼーションの効果があるデジタル・コンテンツの潜在的な需要・商品価値は非常に大きいと予想される。このようなデジタル・コンテンツにおいては、ユーザは、従来のゲーム機に対するような緻密で素早くインタラクションを行う必要はなく、疎でゆったりとした、無意識で非論理的なインタラクションで充分である。ある意味においては、後者のインタラクションの方が、ユーザの潜在意識を忠実に抽出若しくは再現するものであり、好ましくさえある。

【0011】平凡社の哲学辞典によると、「感情」(affection, feeling)と「情緒」若しくは「情動」(emotion)には次のような相違がある。すなわち、前者の感情は、狭義の感情(快、不快)と、広義の情緒である情動、気分(mood)、情操(sentiment)、激情(passion)とで構成される。これに対し、後者の情緒若しくは情動

は、外部刺激に対して強い身体的表出を伴う感情を意味し、快・不快、怒り、恐れ、悲しみ、哀れみなど、所謂「喜怒哀楽」を基本構造とするものである。

【0012】また、情動を基本的感情のように離散的範疇により捉える方式と、情動空間のように連続次元により捉える方式とがある。後者の場合、覚醒状態(arousal)の高低や、誘発性(valence)の正負などを次元として用いることができる。本発明者は、覚醒状態を「興奮」の度合いと解釈することとした。また、誘発性を「興味」の度合いと解釈することとした。このような解釈によれば、情動を、興奮度と興味度を座標軸とする「情動空間」として捉えることができる。

【0013】本発明者は、コンピュータを始めとする情報処理システム、あるいはその他の電気・電子機器に対する無意識で非論理的なコマンド入力の形態として、ユーザの情動空間を利用することが有用であると思料している。但し、情動空間をコンピュータ・システムに対する入力に活用するためには、情動空間を被検対象であるユーザから効率的且つ正確に抽出して、デジタイズする必要がある。

【0014】人間は情動の変化に応答した生理現象を生ずる。したがって、体温や発汗、心拍数、呼吸数、脳波などの身体的変化を基にして情動を計測することが考えられる。情動の主な認識方法としては、カメラによる顔の表情から認識する方法と、バイオ・センサからの生理信号によって認識する方法とが挙げられよう。

【0015】前者のカメラで撮像した顔の表情から情動を認識する方法は、P. Ekman氏らのFACS("Facial Action Coding System", P. Ekman and W. Friesen, Consulting Psychologists Press, 1977)による表情筋の動きを基礎としているものが多い。この方法によれば、明確な表情に対しては認識率が高いという利点がある。

【0016】しかしながら、該方法によると、高解像度のカメラが必要で、情動入力装置を小型化するのが困難である。例えば屋外などのモバイル環境での利用には不向きである。また、画像処理を伴うため計算量が大きく、照明条件の変化に弱いのが欠点である。また、人間の表情は本来的にはコミュニケーションの道具としての色彩が強いため、所謂「ポーカーフェイス」のように嘘をつく、すなわちシステムに誤入力する可能性が高い。また、顔の表情は社会的・文化的な影響を強く受けるので、異なる社会的・文化的環境間では、同じ顔の表情であっても一義的に解釈することはできない。

【0017】なお、照明条件の変化に対応するために、赤外線カメラを用いた表情認識の研究も行われている(例えば、「赤外線画像を用いた人間情報解析」(吉富康成著、システム/制御/情報、Vol. 42 No. 10、1988)など)。



【0018】また、後者の生理信号によって認識する方法の例としては、MIT（マサチューセッツ工科大学）メディア・ラボラトリのR. Picard氏らが提案するものが挙げられる（"Affective Computing", R. Picard, MIT Press, 1997 [http://www.media.mit.edu/affect/]）。これは、バイオ・センサなどを含む情動入力装置を小型・軽量化して、あたかも洋服のように人体に装着可能（すなわちウェアラブル）に構成することも可能である [http://www.media.mit.edu/wearables/]。「ウェアラブルPC」とも呼ばれる。この方法による場合、計算量が少なく済み、且つ、入力するユーザが嘘をつけない（すなわち誤入力がない）ことが利点である。

【0019】しかしながら、該方法は未だ研究途上であり、本出願時においては、認識率（すなわちユーザ入力の成功率）はコンピュータへのユーザ入力に活用できるほど充分には高くない。また、ユーザはバイオ・センサを身に着けなければならない、情動入力のために一定の違和感や拘束感を伴う。

【0020】なお、バイオ・センサとしては、Thought Technology社 [http://www.thoughttechnology.com/] の"ProComp+"が市販されている。該センサは、脳波センサ、温度センサ、皮膚抵抗センサ、脈波センサ、呼吸センサ、心電センサ、筋電センサなどの多数のセンサがコンパクトにまとめられた製品である。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、キーボードやマウス入力のような意識的又は論理的ではないユーザ入力の形態、及び、無意識的・非論理的なユーザ入力にตอบสนองして駆動する対話型の情報処理システムを提供することにある。

【0022】本発明の更なる目的は、興奮度や興味度などからなるユーザの無意識的・非論理的な「情動」をコンピュータに対するユーザ入力として扱う方式、及び、かかる情動の入力により駆動する対話型の情報処理システムを提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を参酌してなされたものであり、その第1の側面は、ユーザの情動を入力する情動入力装置又は方法であって、ユーザの顔付近を撮像した顔画像を入力する画像入力手段又はステップと、前記画像入力手段から入力された顔画像を基にユーザの情動を抽出する情動抽出手段又はステップと、を具備することを特徴とする情動入力装置又は方法である。撮像画像を基に、言い換えれば非接触の検出装置により情動入力を行うので、ユーザに余計な拘束感、ストレス、違和感を与えなくて済む。

【0024】本発明の第1の側面に係る情動入力装置又は方法において、前記画像入力手段又はステップに入力される顔画像は赤外線画像であり、また、前記情動抽出手段又はステップは、さらに入力された赤外線画像から顔領域を抽出する顔領域抽出手段又はステップと、抽出された顔領域における輝度を基にユーザが示す興奮度を計算する興奮度計算手段又はステップとを含んでいてもよい。顔領域の輝度により顔面皮膚温が判り、この結果興奮度を算出することができる。

【0025】また、該情動入力装置又は方法において、前記情動抽出手段又はステップは、さらに、入力された顔画像から顔領域を抽出する顔領域抽出手段又はステップと、抽出された顔領域の大きさに基づいてユーザが示す興味度を計算する興味度計算手段又はステップとを含んでもよい。ヒトは興味を惹かれた物に対して接近し、逆に興味のない又は嫌いな物からは遠ざかるという心理学的な力学的構成概念がある。顔領域の大きさは対象物に対する接近の度合いすなわち興味度の指標となる。

【0026】また、該情動入力装置又は方法において、前記画像入力手段又はステップに入力される顔画像は赤外線画像であり、前記情動抽出手段又はステップは、さらに、入力された赤外線画像から顔領域を抽出する顔領域抽出手段又はステップと、抽出された顔領域における輝度を基にユーザが示す興奮度を計算する興奮度計算手段又はステップと、抽出された顔領域の大きさに基づいてユーザが示す興味度を計算する興味度計算手段又はステップと、を含んでいてもよい。すなわち、該情動入力装置により、興奮度と興味度の双方を算出し、ユーザの情動空間を検知することができる。

【0027】また、該情動入力装置又は方法は、さらに、ユーザの顔画像を基に抽出された情動信号を情動駆動型の機器に対して出力する出力手段又はステップを具備していてもよい。

【0028】ここで言う情動駆動型の機器は、ユーザからのコマンド入力にตอบสนองするコンピュータ・システムの他に、テレビジョン、ビデオデッキ、電話機、冷蔵庫、エアコンなど、ユーザの情動又は情動の変化にตอบสนองして駆動するタイプの機器であれば何でもよい。例えば、テレビにおける選局、ビデオデッキにおける記録・再生操作、インターネット閲覧装置（WWW（World Wide Web）ブラウザを起動中のコンピュータの他に、インターネットTVやインターネット冷蔵庫、インターネット家庭用ゲーム機などのインターネット家電を含む）におけるリンク探索作業、2次元又は3次元コンピュータ・グラフィックスにおけるコンテンツ生成などにおいて、情動入力を利用した対話的な処理が可能となる。

【0029】情動入力は、無意識的且つ非論理的なユーザ入力であり、言い換えればユーザに拘束感やストレス、違和感を与えない自然なコマンド入力操作を実現す

ることができる。

【0030】また、本発明の第2の側面は、ユーザの情動を入力する情動入力装置であって、赤外線画像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段によって撮像されたユーザの顔付近を撮像した顔画像を基にユーザの情動を抽出する情動抽出手段と、を具備することを特徴とする情動入力装置である。

【0031】本発明の第2の側面に係る情動入力装置において、前記情動抽出手段は、さらに、入力された赤外線画像から顔領域を抽出する顔領域抽出手段と、抽出された顔領域における輝度を基にユーザが示す興奮度を計算する興奮度計算手段と、を含んでいてもよい。

【0032】また、本発明の第2の側面に係る情動入力装置において、前記情動抽出手段は、さらに、入力された赤外線画像から顔領域を抽出する顔領域抽出手段と、抽出された顔領域の大きさに基づいてユーザが示す興味度を計算する興味度計算手段と、を含んでいてもよい。

【0033】また、本発明の第2の側面に係る情動入力装置において、前記情動抽出手段は、さらに、入力された赤外線画像から顔領域を抽出する顔領域抽出手段と、抽出された顔領域における輝度を基にユーザが示す興奮度を計算する興奮度計算手段と、抽出された顔領域の大きさに基づいてユーザが示す興味度を計算する興味度計算手段と、を含んでいてもよい。

【0034】また、本発明の第2の側面に係る情動入力装置は、さらに、ユーザの顔画像を基に抽出された情動信号を情動駆動型の機器に対して出力する出力手段を具備していてもよい。

【0035】また、本発明の第3の側面は、情動入力に  
30 応答して駆動するタイプの情報処理システムであって、興奮度と興味度からなる情動を入力する情動入力手段と、情動若しくは情動の変化と処理内容との関連規則を記憶する関連性記憶部と、入力された情動若しくは情動の変化と関連付けられた処理内容を実行する処理部と、前記処理部の処理結果を出力する出力部と、を具備することを特徴とする情動駆動型の情報処理システムである。

【0036】本発明の第3の側面に係る情報処理システムにおいて、前記出力部はテキスト・静止画、映像の表示、音声出力のうち少なくとも1つの出力形式を有して  
40 いてもよい。

【0037】また、本発明の第3の側面に係る情報処理システムにおいて、前記出力部は蓄積された映像を所定位置から再生可能な映像再生装置であり、前記関連性記憶部は情動若しくは情動の変化と映像再生位置との関連規則を格納していてもよい。

【0038】また、本発明の第3の側面に係る情報処理システムにおいて、前記出力部はテレビ受信機であり、前記関連性規則は情動若しくは情動の変化と前記テレビ受信機の選局操作との関連規則を格納していてもよい。  
50

【0039】また、本発明の第3の側面に係る情報処理システムにおいて、前記出力部は広域ネットワーク上の情報空間を探索して取得したページを表示するブラウザであり、前記関連性記憶部は情動若しくは情動の変化と探索先のアドレスとの関連規則を格納していてもよい。

【0040】また、本発明の第3の側面に係る情報処理システムにおいて、前記出力部は2以上の描画オブジェクトを画像合成若しくは画像変形するコンピュータ・グラフィックス描画装置であり、前記関連性記憶部は情動若しくは情動の変化と合成若しくは変形時における各描画オブジェクトの寄与率との関連規則を格納していてもよい。

【0041】また、本発明の第4の側面は、ユーザの情動を入力する処理をコンピュータ・システム上で実行するためのコンピュータ・プログラムを有形的且つコンピュータ可読な形式で記録するプログラム記録媒体であって、前記コンピュータ・プログラムは、ユーザの顔付近を撮像した顔画像を入力する画像入力ステップと、前記画像入力手段から入力された顔画像を基にユーザの情動を抽出する情動抽出ステップと、を特徴とするプログラム記録媒体である。

【0042】本発明の第4の側面に係るプログラム記憶媒体において、前記画像入力ステップに入力される顔画像は赤外線画像であり、前記情動抽出ステップは、さらに、入力された赤外線画像から顔領域を抽出する顔領域抽出ステップと、抽出された顔領域における輝度を基にユーザが示す興奮度を計算する興奮度計算ステップと、抽出された顔領域の大きさに基づいてユーザが示す興味度を計算する興味度計算ステップと、を具備していてもよい。

【0043】また、本発明の第5の側面は、情動入力に  
50 応答した処理をコンピュータ・システム上で実行するための処理プログラムを有形的且つコンピュータ可読な形式で記録するプログラム記録媒体であって、前記コンピュータ・プログラムは、情動若しくは情動の変化と処理内容との関連規則を記憶する関連規則データベースと、入力された情動若しくは情動の変化と関連付けられた処理内容を実行する処理モジュールと、前記処理部の処理結果を出力する処理モジュールと、を具備することを特徴とするプログラム記録媒体である。

【0044】

【作用】本発明は、情報処理システムに対するユーザの無意識的で非論理的な入力を可能にするためのものである。すなわち、快・不快、怒り、恐れ、悲しみ、憐れみなどのヒトの基本的感情からなる「情動」(emotion)を、デジタル化してコンピュータに対するユーザ入力として扱うものである。

【0045】さらに、本発明では、ヒトのすなわちユーザの情動空間を「興奮度」と「興味度」の2次元で表現することとした。ここで言う「興奮度」とは覚醒状態

(arousal)の度合いに相当し、また、「興味度」とは誘発性(valence)の度合いを意味する。但し、本発明の要旨は情動空間を興奮度と興味度によって定義することのみには限定されない。他の情緒的・情動的な要素を情動空間の次元として組み込んでもよく、あるいは興奮度や興味度と置き換えてもよい。

【0046】本発明では、興奮度と興味度の2軸からなる情動空間をユーザの身体(特にユーザの「顔」を指す)から入力して、コンピュータ・データとしてデジタル化して取り込むことができる。

【0047】より具体的に言えば、ユーザの顔を赤外線カメラで撮像した顔画像から顔領域を抽出する。カメラによる情動測定は、非接触であり、ユーザに対して余計な拘束感や違和感、ストレスを与えなくて済む。

【0048】この顔領域の輝度を基に顔面皮膚温を測定することができる。情動の変化により、顔面の血管が膨張又は収縮して血流量が変化し、この結果顔色が変わるとともに顔面皮膚温が変化する、ということが既に知られている(後述)。したがって、測定された顔面皮膚温を基に、ユーザの興奮度を求めることができる。

【0049】また、抽出された顔領域の大きさに基づいて、ユーザがどれだけ対象物に近づいたかが判る。心理学における力学的構成によれば、興味を惹かれた物に対しては顔や身体が自然と近づき、逆に興味のない(若しくは嫌いな)物からは遠ざかる傾向があることが判っている(後述)。したがって、測定された顔領域の大きさを基に、ユーザの興味度を求めることができる。

【0050】興奮度と興味度の組み合わせによってユーザの情動空間を表現できることは既に述べた通りである。興奮度と興味度の組み合わせとユーザの意図とは所定の相関関係を有することが多い。したがって、顔画像から判明したユーザの興奮度と興味度に従ってユーザの無意識的・非論理的な意図を特定して、これをコンピュータ・システムなどの他の機器に対するユーザ・コマンドとして用いることができる。このようにすれば、ユーザに拘束感や違和感、ストレスを与えない、ごく自然なユーザ入力を実現することができる。

【0051】本発明によれば、低解像度のカメラであっても、拘束感なく、照明条件に影響されず、低計算コストで、コンピュータ・システムに対する情動入力を簡便に実現することができる。

【0052】また、本発明に係る情動入力を採用することにより、キーボード入力やマウス入力のような意識的又は論理的ではないユーザ入力の形態、すなわち、興奮度や興味度などからなるユーザの無意識的・非論理的な「情動」をコンピュータに対するユーザ入力として扱い、コンピュータ・システムその他の機器を駆動することができる。

【0053】例えば、テレビにおける選局、ビデオデッキにおける記録・再生操作、インターネット閲覧装置

(WWWブラウザを起動中のコンピュータの他、インターネットTVやインターネット冷蔵庫、インターネット家庭用ゲーム機などのインターネット家電を含む)におけるリンク探索作業、2次元又は3次元コンピュータ・グラフィックスにおけるコンテンツ生成などにおいて、情動入力を利用した対話的な処理が可能となる。

【0054】このように無意識的・非論理的なユーザ入力は、ユーザに負担や拘束感を課するものではなく、言い換えれば「ストレス」を招来しない。

【0055】社会構造が複雑化した環境下では、現代人は、時分を争う業務遂行を強いられ、常に様々なストレスにさらされている。このようなストレスを癒すヒーリングやリラクゼーションの効果があるデジタル・コンテンツの潜在的な需要・商品価値は非常に大きいと予想される。このようなデジタル・コンテンツにおいては、ユーザは、従来のゲーム機に対するような緻密で素早くインタラクションを行うは必要なく、疎でゆったりとした、無意識で非論理的なインタラクションで充分である。ある意味においては、後者のインタラクションの方が、ユーザの潜在意識を忠実に抽出若しくは再現するものであり、好ましくさえある。

【0056】本発明の第4及び第5の各側面に係るプログラム記録媒体は、例えば、様々なプログラム・コードを実行可能な汎用コンピュータ・システムに対して、コンピュータ・プログラムを有形的且つコンピュータ可読な形式で提供する媒体である。記録媒体は、CD(Compact Disc)やFD(Floppy Disc)、MO(Magneto-Optical disc)などの着脱自在で可搬性の記憶媒体であってもよい。

【0057】このようなプログラム記録媒体は、コンピュータ・システム上で所定のコンピュータ・プログラムの機能を実現するための、コンピュータ・プログラムと記録媒体との構造上又は機能上の協働的關係を定義したものである。換言すれば、本発明の第4及び第5の各側面に係るプログラム記録媒体を介して所定のコンピュータ・プログラムをコンピュータ・システムにインストールすることによって、コンピュータ・システム上では協働的作用が発揮され、本発明の第1及び第3の各側面と同様の作用効果を得ることができる。

【0058】本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

【0059】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施例を詳解する。

【0060】図1には、本発明の実現、すなわち情動入力に対しインタラクティブに動作するコンピュータ・システム100のハードウェア構成を模式的に示している。コンピュータ・システム100の一例は、O A D G

10

20

30

40

50

(PC Open Architecture Developer's Group)仕様に準拠した、米IBM社のPC/AT(Personal Computer/Advanced Technology)互換機又はその後継機である。以下、各部について説明する。

【0061】プロセッサ101は、コンピュータ・システム100全体の動作を統括的に制御するメイン・コントローラであり、オペレーティング・システム(OS)の制御下で、各種のアプリケーション・プログラムを実行する。ここで言うアプリケーションには、例えば、情動入力装置10(後述)から入力された情動空間に基づいて「インタラクション」すなわちシステム100の駆動を制御するソフトウェア・プログラムが含まれる。この種のアプリケーションは、GUI(Graphical User Interface)に取って代わるユーザー・インターフェースでもあり得る。

【0062】RAM(Random Access Memory)102は、プロセッサ101が実行プログラム・コードをロードしたり、作業データを一時格納するために使用される、書き込み可能なメモリである。RAM102は、通常、複数のDRAM(Dynamic RAM)チップで構成される。また、ROM(Read Only Memory)103は、製造時に格納データが恒久的に書き込まれる読み出し専用の不揮発メモリである。ROM103上には、例えば、システム100の電源投入時に実行する自己診断テスト(POST:Power On Self Test)プログラムや、ハードウェア入出力操作を実行するためのコード群(BIOS:Basic Input/Output System)が格納されている。

【0063】入力部104は、ユーザからのコマンド入力などを受容する装置である。キャラクタ・ベースでコマンド入力を行うキーボードや、座標指示形式でコマンド入力を行うマウスやタッチパネルなどの装置がこれに含まれる。但し、情動入力装置10(後述)を経由したユーザ入力のみでユーザとコンピュータ・システム100との必要十分なコミュニケーション及びインタラクションが実現される場合、入力部104は、コンピュータ・システム100にとって必須のハードウェア構成要素ではない。

【0064】表示部105は、処理画像やコマンド入力のためのメニューなど、作業画面をユーザに提示するための装置であり、CRT(Cathode Ray Tube:陰極線管)ディスプレイやLCD(Liquid Crystal Display:液晶表示ディスプレイ)がこれに該当する。

【0065】表示部105を介した画面出力は、情動入力に応答したコンピュータ・システム100のリアクションを表現するための、コンピュータ・システム100に必須のハードウェア構成要素である。表示部105

は、VGA(Video Graphics Array)以上の描画能力(例えば、SVGA(Super Video Graphics Array)やXGA(eXtended Graphics Array))を有することが好ましい。

【0066】但し、表示部105による視覚的なリアクション以外に、サウンド・ボード及びスピーカ(いずれも図示しない)を用いて音声によるリアクションを提供してもよい。

【0067】外部記憶装置106は、例えば、ハード・ディスク・ドライブ(HDD)のような、比較的大容量で書き込み可能且不揮発の記憶装置であり、データ・ファイルを蓄積したり、プログラム・ファイルをシステム100にインストールするために使用される。プログラム・ファイルの例は、情動空間に基づいて「インタラクション」すなわちコンピュータ・システム100の情動駆動を制御するソフトウェア・プログラムである。また、データ・ファイルの例は、入力された情動空間とシステムのリアクションとの関連規則を記述したデータベース(後述)である。

【0068】メディア・ドライブ107は、カートリッジ式の記録メディアを装填して、該記録メディア表面上の担持データを読み書きするための装置である。ここで言う記録メディアとして、MO(Magneto-Optical disc)、CD-ROM、DVD(Digital Versatile Disc)あるいはメモリ・スティックなどの、コンピュータ・システム100に対して着脱自在で可搬型の記録メディアが挙げられる。本実施例に係る情動駆動を実現するソフトウェア・プログラムや、情動空間とコンピュータ・システム100のリアクションとの関連規則を記述したデータベース(後述)は、これら可搬型記録メディアを媒介として複数のコンピュータ・システム間を移動したり、メディア・ドライブ107によって外部記憶装置106にインストールすることができる。

【0069】ネットワーク・インターフェース108は、コンピュータ・システム100を所定の通信プロトコル(例えば、TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)プロトコル)に従ってネットワーク接続するための装置である。ネットワーク上には、他の複数のコンピュータ・システム(以下では、「リモート・システム」とも呼ぶ:図示しない)が存在する。本実施例のコンピュータ・システム100は、本実施例に係る情動駆動を実現するソフトウェア・プログラムや、情動空間とコンピュータ・システム100のリアクションとの関連規則を記述したデータベース(後述)を、ネットワーク経由でリモート・システムから受信することができる。あるいは、情動入力装置10によって入力された情動空間を、特定若しくは不特定のコン

ピュータ・システムに対してネットワーク経由でディストリビュートすることもできる。

【0070】情動入力装置10は、興奮度と興味度の2軸からなる情動空間を、ユーザの身体（本実施例では特にユーザの「顔」を指す）から入力して、コンピュータ・データとしてシステム100に取り込むための装置である。ここで言う「興奮度」とは覚醒状態の度合いに相当し、また、「興味度」とは誘発性の度合いを意味する。但し、本発明の要旨は情動空間を興奮度と興味度によって定義することのみには限定されない。他の要素を情動空間の次元として組み込んでもよく、あるいは興奮度や興味度と置き換えてもよい。

【0071】情動入力装置10は、例えばアダプタ・カードの形式で実装され、システム100を構成するマザーボード上のバス・コネクタに装着されてもよい。あるいは、RS232CやUSB（Universal Serial Bus）、IEEE（Institute of Electrical and Electronics Engineers：米国電気電子技術者協会）1394などのシリアル入出力インターフェース経由で、あるいはPCカードの形態でカード・スロット経由で、コンピュータ・システム100に接続される。但し、該情動入力装置10の内部構成については後に詳解する。

【0072】なお、コンピュータ・システム100を構成するためには、図1に示した以外にも多くのハードウェア・コンポーネントが必要である。但し、これらは当業者には周知であり、また、本発明の要旨を構成するものではないので、本明細書中では省略している。また、図面の錯綜を回避するため、図中の各ハードウェア・ブロック間の接続も抽象化して図示している点を了承されたい。（例えば、プロセッサ101の実体であるCPU（Central Processing Unit）は、一般には、各周辺機器を自己の外部ピンにローカル接続せず、バスを介してI/O接続する。）

【0073】図2には、情動入力装置10の構成を模式的に図解している。同図に示すように、本実施例に係る情動入力装置10は、赤外線カメラ11と、カメラの撮像画像から情動空間を抽出する情動抽出部15とで構成される。また、情動抽出部15は、顔領域抽出部12と、興奮度計算部13、興味度計算部14とで構成される。

【0074】赤外線カメラ11は、情報抽出部15若しくはコンピュータ・システム100に対して挿抜可能にケーブル接続されていてもよい。また、情動抽出部15は、例えば、「アダプタ・カード」と呼ばれるような印刷回路基板の形式で実装され、コンピュータ・システム100を構成する「マザーボード」上のバス・コネクタに装着して用いることができる。あるいは、入力画像を処理する所定のプログラムをプロセッサ101が実行す

ることによって情報抽出部15を体現することもできる。以下、情動入力部10の各構成要素について説明する。

【0075】赤外線カメラ11は、撮像対象から放射される赤外線を撮るための装置であり、一定時間毎に撮像した赤外線画像を情動抽出部15に転送するようになっている。本実施例では、撮像対象は特にユーザの顔を意味する。カメラによる測定は非接触であり、ユーザに対して余計な拘束感や違和感、ストレスを与えなくて済む。

【0076】通常のカメラでは、光信号を電気信号に光電変換するCCD（Charge Coupled Device：電荷結合素子）が用いられていることが多い。CCDは赤外線を感知する感度を持つタイプの製品が多い。したがって、通常のCCDカメラのレンズに赤外線透過型のフィルタを装備するだけでも赤外線カメラ11として適用することが可能である。

【0077】赤外線カメラ11で撮像した赤外線画像は、図3に示すように、画素毎に赤外線の輝度が記録されたものとなる。赤外線を使用する利点として、照明条件の変化による影響を無視できる点や、照明光がほとんどない暗い場所でも十分な撮像画像を得ることができる点などが挙げられる。

【0078】顔領域抽出部12は、赤外線カメラ11が撮像した赤外線画像の中から顔領域を抽出して、興奮度計算部13と興味度計算部14の各々に供給するようになっている。

【0079】図4には、顔領域抽出部12において実行される顔領域抽出処理の手順をフローチャートの形式で示している。図3に示したような赤外線画像から顔領域を抽出するには、まず2値画像処理を行い、画像の輝度を所定の閾値で2値化して（ステップS1）、次いで、メディアン・フィルタや膨張・縮退処理のような平滑化処理を行うことで画像のノイズを除去する（ステップS2）。この結果、図12に示すような顔領域の抽出画像が得られる（ステップS3）。

【0080】なお、2値画像処理や平滑化処理は、画像処理の技術分野においては一般的な手法である。例えば「C言語で学ぶ実践画像処理」（オーム社、1992）のような文献を参照されたい。

【0081】興奮度計算部13は、顔領域抽出部12により抽出された抽出画像と元の赤外線画像に基づいて、興奮度を計算する機能モジュールである。ここで計測される興奮度は、被検対象であるユーザの覚醒状態の度合いを指示する値である。

【0082】情動の変化によって顔面の血管が拡張又は収縮して血流量が変化し、その結果、顔色が変わるとともに顔面皮膚温が上昇又は下降するという生理現象が既に知られている（例えば、「情動変化に伴う顔色と顔面皮膚温の分析とその顔色合成」（ヒューマンインタ

10

20

30

40

50

フェース学会研究報告集, Vol. 1 No. 1) のような文献を参照のこと)。

【0083】体温としては、変動の少ない核心部の核心温、外気温の変化を強く受ける殻部の殻部温がある。皮膚温の1つである顔面皮膚温は、殻部温の代表的なものである。

【0084】皮膚温は、身体部位によっても特性が異なり、顔面皮膚温など頭部の皮膚温は四肢の皮膚温に比べて外気温の影響を受け難い(例えば、「自律機能生理学」(佐藤昭夫・佐藤優子・五嶋摩理著、金芳堂、1995)のような文献を参照のこと)。したがって、比較的短い時間間隔で考えれば、顔面皮膚温は情動の変化の指標として非常に有効と言える。また、前述した覚醒状態の指標として用いることも可能である。

【0085】但し、情動が変化してから顔面の血管が拡張又は収縮して血流量が変化して、顔面皮膚温が変化するまでの応答速度が遅く、数秒の遅延時間が生じる点には注意を要する。

【0086】熱力学の分野でよく知られている「Stefan-Boltzmannの法則」は、温度 $T$ (K)と放射発散度 $W$ ( $W/cm^2$ )の間に以下の関係式が成立することを規定するものである。

【0087】

【数1】

$$W = \epsilon \sigma T^4$$

【0088】上式において、 $\sigma$ はStefan-Boltzmannの定数( $5.6705 \times 10^{-22} \text{ } 2W/cm^2 K^4$ )である。また、 $\epsilon$ は放射率であるが、人間の皮膚ではおよそ1とすることができる(例えば「赤外線画像を用いた人間情報解析」(吉富康成著、システム/制御/情報, Vol. 42 No. 10, 1988)のような文献を参照のこと)。

【0089】本実施例では、興奮度の指標値を得る簡便な方法として、顔面皮膚温を正確に測定する代わりに、赤外線画像の輝度を用いて、例えば顔領域抽出部12により抽出された抽出画像の顔領域に対応する赤外線画像領域内の輝度の平均値を興奮度として用いることとした。

【0090】すなわち、本実施例では、抽出画像の顔領域を $D$ とし、該領域 $D$ に属する画素の個数を $m$ とし、赤外線画像内のある画素 $[i, j]$ における輝度を $I[i, j]$ とすると、興奮度 $a$ は以下の計算式で算出される。

【0091】

【数2】

$$a = \frac{\sum_{(i,j) \in D} I(i,j)}{m}$$

【0092】但し、上述のように顔面皮膚温(すなわち絶対的な温度)を基にした興奮度の指標値は、個人差や外気温の影響等の相対的な要因を考慮したものではない。このため、【数2】で求めた興奮度の指標値を何らかの方法で正規化する必要がある。

【0093】ある特定のユーザについて顔面皮膚温を測定して、通常の前平均値と標準偏差が判れば正規化することも可能である。本実施例では、比較的短い時間間隔でユーザの情動の変化を知るために、常に最近の $n$ 個の抽出画像及び赤外線画像から興奮度の平均値と標準偏差を求めておき、これらの値に基づいて興奮度を正規化するようにしている。

【0094】 $k$ 番目の抽出画像と赤外線画像から計算された興奮度を $a(k)$ 、最近 $n$ 個の興奮度の平均値を $\mu(k)$ 、標準偏差を $\sigma(k)$ とすると、各々は以下の各式で表される。

【0095】

【数3】

$$\mu(k) = \frac{\sum_{i=k-n+1}^k a(i)}{n}$$

$$\sigma(k) = \sqrt{\frac{\sum_{i=k-n+1}^k (a(i) - \mu(k))^2}{n-1}}$$

【0096】したがって、正規化された興奮度 $A(k)$ は以下の式により計算することができる。

【0097】

【数4】

$$A(k) = \frac{a(k) - \mu(k)}{\sigma(k)}$$

【0098】また、興味度計算部14は、顔領域抽出部12により抽出された抽出画像から興味度を計算する機能モジュールである。

【0099】前述した誘発性(valence)は、レヴィンの心理学における力学的構成概念の1つである。この力学的構成によれば、人間は、ある対象又は活動が個体を引きつける(又は遠ざける)傾向があるとき、その対象又はその活動は正(又は負)の誘発性を持つと規定されている。したがって、非常に大雑把に判断すれば、ユーザは、興味のある物に対しては近づいて覗き込むようにして観察するし、興味のない若しくは嫌いな物に対してはむしろ身を引いて遠くからしか眺めようとしない。すなわち、ユーザが対象物に対してどの程度顔を近づけたかを興味度の指標とすることができよう。

【0100】本実施例では、このような興味度を計算するより簡便な方法として、顔領域抽出部11により抽出された抽出画像の顔領域に属する画素の個数の平方根を興味度として用いることとした。

【0101】抽出画像の顔領域をDとし、該領域に属する画素の個数をmとすると、興味度vは以下の式で計算することができる。

【0102】

【数5】

$$v = \sqrt{m}$$

【0103】興奮度の計算の場合と同様に、興味度の絶対値は個体差などの相対的な要因を考慮したものではなく、正規化処理が必要である。本実施例では、常に最近のn個の抽出画像から計算されたn個の興味度の平均値と標準偏差を求めて、これらの値に基づいて興味度を正規化する。

【0104】k番目の抽出画像から計算された興味度をv(k)とし、最近n個の興味度の平均値をμ(k)、標準偏差をσ(k)とすると、各々は以下の各式で表される。

【0105】

【数6】

$$\mu(k) = \frac{\sum_{i=k-n+1}^k v(i)}{n}$$

$$\sigma(k) = \sqrt{\frac{\sum_{i=k-n+1}^k (v(i) - \mu(k))^2}{n-1}}$$

【0106】したがって、正規化された興味度V(k)は以下の式により計算することができる。

【0107】

【数7】

$$V(k) = \frac{v(k) - \mu(k)}{\sigma(k)}$$

【0108】情動抽出部15において算出された興奮度A(k)及び興味度V(k)は、観察されたユーザの情動空間を規定するものである。情動抽出部15は、これらの算出結果をデジタル化して、接続ケーブルなどを介してコンピュータ・システム100に転送する。

【0109】他方、コンピュータ・システム100上では、入力された情動をユーザ入力コマンドの一種として、すなわち情動に基づいて駆動し、ディスプレイ・スクリーン上に情動に呼応した表示オブジェクトを描画して、対話的な環境を提供することができる。あるいは、コンピュータ・システム100上では、WWW(World Wide Web)ブラウザが起動しており、インターネット上にWWW資源空間を探索中であれば、情動若しくは情動の変化に基づいてリンク探索作業を展開することができる。あるいは、ユーザの情動に呼応した仮想生物のリアクションやアニメーションを自動生成して描画するなどの対話型出力を行うことができる。ある

いは、コンピュータ・システム100上では2次元又は3次元のコンピュータ・グラフィックス処理を起動し、特に、2以上の描画オブジェクト同士を画像合成や画像変形(例えば”Morphing”)を実行中であれば、情動若しくは情動の変化に基づいて合成や変形処理における各描画オブジェクトの寄与率を動的に変化させることができる。

【0110】既に述べたように、本実施例では、赤外線カメラ11で撮像した顔画像から情動を抽出するようになっている。この赤外線カメラ11は、効率よく且つユーザに拘束感を与えることなくユーザの顔画像を捕捉できる位置に設置することが好ましい。

【0111】図5には、赤外線カメラ11をコンピュータ・システム100に一体的に装備した例を図解している。同図に示す例では、コンピュータ・システム100は、いわゆる「クラム・シェル」構造のノートブックPC(Personal Computer)であり、キーボード・ユニットを上面に配したPC本体の略後縁端に、液晶表示ディスプレイ(Liquid Crystal Display: LCD)を収容した蓋体が回動自在に軸支されている。赤外線カメラ11は、蓋体の先端略中央に配設されている。また、情動抽出部15(図5中では図示しない)は、例えば、専用プレーナ・カードやPCカードの形式でコンピュータ・システム100に提供される。

【0112】図5に示すように、蓋体を開くと、ディスプレイ・スクリーン上に描画された仮想生物等のリアクションを観察するユーザの姿を、赤外線カメラ11が好適に捕捉することができる。

【0113】例えばソニー株式会社が市販するノートブックPC”VAIO C1”は、CCDカメラが蓋体側に標準装備されている。

【0114】また、図6には、情報処理システムの1つであるテレビ受信機(セットトップボックス: STB)に赤外線カメラ11が一体的に取り付けられている例を示している。セットトップボックスは、通常、テレビの筐体上に設置されるので、赤外線カメラ11はテレビ番組を視聴するユーザの姿を好適に捕捉することができる。セットトップボックスは、情動信号を処理して、処理結果に基づいたテレビの選局動作を行うことができる。

【0115】図7には、コンピュータ・システム100における情動駆動を実現するための機能ブロック図を示している。これらの機能ブロック構成は、実際には、所定のプログラム・コードを実行するプロセッサ101と他のハードウェア構成要素との協働的作用により体现される。以下、各ブロックについて説明する。

【0116】情動抽出部15で抽出された情動の興奮度成分と興味度成分とが、表示内容制御部21に送られる。



【0117】表示部22は、表示内容制御部21の制御に従って、画面上の表示内容を変化させる。

【0118】関連性記憶部23は、情動抽出部15で抽出された情動と表示部22に表示される表示内容とを関連付けて記憶している。

【0119】表示内容制御部21は、情動抽出部15で抽出された情動と関連性記憶部23に記憶された関連性を参照して、表示内容を決定して表示部22に送るようになっている。

【0120】また、表示部22が上記の表示内容を表示している間は、情動抽出部15で抽出された情動をこの表示内容に関連付けて関連性記憶部23に保管してもよい。

【0121】以下に、情動駆動の例を示しておく。

【0122】(1)映像再生装置を情動駆動する。表示部22が映像再生装置であるとき、表示内容制御部21から送られる映像再生位置に従って映像を表示すること\*

映像再生位置 (開始フレーム番号, 終了フレーム番号)	情動 (興奮度, 興味度)
(1, 10000)	(-0.7, -0.1)
(10001, 20000)	(-0.3, 0.8)
(20001, 30000)	(0.2, -0.6)
(30001, 40000)	(0.9, 0.5)

【0126】これらの興奮度や興味度は、例えば、前回と同じ映像を見たときの興奮度と興味度である。初めて見る映像の場合には、デフォルト値、例えば、一般的な人が感じるであろう興奮度と興味度が記入されている。

【0127】情動入力装置10から現在の興奮度と興味度からなる情動(A, V)が入力されると(ステップS11)、表示内容制御部21は、例えば、それぞれの値を反転させた情動(-A, -V)を用いて、関連性記憶部23に記憶されたそれぞれの情動(A<sub>i</sub>, V<sub>i</sub>)との距離の2乗((A<sub>i</sub>+A)<sup>2</sup>+(V<sub>i</sub>+V)<sup>2</sup>)を求め、距離の2乗が最も小さくなるような映像位置を検索して、表示部22に送る(ステップS12)。

【0128】例えば、興奮度と興味度がともに低く元気がないときには、これらを反転させた興味度と興奮度がともに高い元気が出る映像が再生される(ステップS13)。

【0129】表示内容制御部21は、映像再生中の情動の平均値を計算して、関連性記憶部23中の対応する映像再生位置の情動を更新する(ステップS14)。

【0130】関連性記憶部23に記憶されている情動を※

映像再生位置 (開始フレーム番号, 終了フレーム番号)	情動の変化 (興奮度, 興味度)
(1, 10000)	(-0.7, -0.1) (-0.3, 0.0) (0.1, -0.2)
(10001, 20000)	(-0.3, 0.8) (0.3, 0.5) (0.7, 0.3)
(20001, 30000)	(0.2, -0.6) (0.1, -0.3) (0.3, -0.5)
(30001, 40000)	(0.9, 0.5) (0.7, 0.6) (0.3, 0.4)

【0134】また、情動に応じて表示される映像は、上述したように画面全体に表示されるだけでなく、コマー

\*ができる。この場合の情報駆動の処理手順を、図8にフローチャートの形式で示している。

【0123】ここで言う「映像再生装置」とは、ビデオ再生装置やLD(レーザ・ディスク)再生装置、DVD(Digital Versatile Disc)再生装置、あるいはハード・ディスク上に記録された映像信号を再生するコンピュータ・システム等に相当する。また、「映像再生位置」とは、例えば、映像の開始フレーム番号と終了フレーム番号、又は、映像に付加された映像番号等に相当する。

【0124】この例では、関連性記憶部23には、例えば以下の[表1]に示すような、映像再生位置の開始フレーム番号及び終了フレーム番号と、情動の興奮度及び興味度との関連性を規定したテーブルが格納されている。

【0125】

【表1】

※(A(k-1), V(k-1))とし、計算された情動の平均値を(A(k), V(k))とすると、新たに記憶される情動は、例えば、((0.3×A(k-1)+0.7×A(k)), (0.3×V(k-1)+0.7×V(k)))のように過去の情動の影響が少なくなるような重み付けをする(ステップS14)。

【0131】但し、映像を見て情動が変化してから、顔面の血管が膨張又は収縮して血流量が変化し、顔面皮膚温が変化するまでには数秒の遅れが生ずるので、映像再生を開始してから最初の数秒間は、ステップS14における興奮度の平均値計算には使わないようにする。

【0132】なお、関連性記憶部23の情動として、映像を見ているときの情動の平均値ではなく、[表2]に示すように一定時間毎の情動をそのまま記憶して、表示内容制御部21では情動入力装置10からの情動の変化と関連性記憶部23に記憶された情動の変化とから表示内容を決定するようにしてもよい。

【0133】

【表2】



シャル映像のように主となる映像の合間に表示されたり、主となる映像の画面の片隅に表示されるものであってもよい。

【0135】(2) テレビ受信機を情動駆動する。表示部22がテレビ受信機であるとき、表示内容制御部21から送られてくるチャンネル番号に従って選局してテレビ映像を表示することができる。この場合の情報駆動の処理手順を、図9にフローチャートの形式で示してい

＊る。

【0136】この場合、関連性記憶部23には、例えば[表3]に示すような、チャンネルと、情動の興奮度と興味度との対応関係を記述したテーブルが格納されている。

【0137】

【表3】

チャンネル	情動 (興奮度, 興味度)
1	(-0.7, -0.1)
3	(-0.3, 0.8)
4	(0.2, -0.6)
6	(0.9, 0.5)

【0138】これらの興奮度と興味度は、例えば、前回に同じチャンネル(若しくは同じ放送番組)を見たときの興奮度と興味度である。初めてチャンネルを見るときには、デフォルト値、例えば、一般的な人が感じるであろう興奮度と興味度が記入されている。

【0139】情動入力装置10から現在の興奮度と興味度からなる情動(A, V)が入力されると(ステップS21)、表示内容制御部21は、例えば、それぞれの値を反転させた情動(-A, -V)を用いて、関連性記憶部23に記憶されたそれぞれの情動(A<sub>i</sub>, V<sub>i</sub>)との距離の2乗((A<sub>i</sub>+A)<sup>2</sup>+(V<sub>i</sub>+V)<sup>2</sup>)を求め、距離の2乗が最も小さくなるようなチャンネル番号を検索して、表示部22に送る(ステップS22)。

【0140】例えば、興奮度と興味度がともに低く元気がないときには、これらを反転させた興味度と興奮度がともに高い元気が出るチャンネル(放送番組)が表示される(ステップS23)。

【0141】表示内容制御部21は、チャンネル表示中の情動の平均値を計算して、関連性記憶部23中の対応するチャンネルの情動を更新する(ステップS24)。

【0142】関連性記憶部23に記憶されている情動を(A(k-1), V(k-1))とし、計算された情動の平均値を(A(k), V(k))とすると、新たに記憶される情動は、例えば、((0.3×A(k-1)+0.7×A(k)), (0.3×V(k-1)+0.7×V(k)))のように過去の情動の影響が少なくなるような重み付けをする(ステップS24)。

【0143】但し、映像を見て情動が変化してから、顔面の血管が膨張又は収縮して血流量が変化し、顔面皮膚※

※温が変化するまでには数秒の遅れが生ずるので、チャンネルの表示を開始してから最初の数秒間は、ステップS24における興奮度の平均値計算には使わないようにする。

【0144】また、情動に応じて表示されるチャンネルは、上述したように画面全体に表示されるだけでなく、コマーシャル映像のように主となるチャンネルの合間に表示されたり、主となるチャンネルの画面の片隅に表示されるものであってもよい。

【0145】(3) インターネット上の探索作業を情動駆動する。情動入力装置10を接続するコンピュータ・システム100上でHTTP(Hyper Text Transfer Protocol)情報空間をリンク探索するためのWWW(World Wide Web)ブラウザであり、したがって、表示部22がWWWブラウザ画面である場合には、表示内容制御部21から送られてくるHTTPアドレスすなわちURL(Uniform Resource Locator)に従ってダウンロードされたWWWページ画面を表示することができる(WWWブラウザはHTTP情報空間上でのリンク探索作業を代行するユーザ・エージェントである(周知))。この場合の情報駆動の処理手順を、図10にフローチャートの形式で示している。

【0146】この場合、関連性記憶部23には、例えば[表4]に示すような、URLと、情動の興奮度と興味度との対応関係を記述したテーブルが格納されている。

【0147】

【表4】

HTTPアドレス (URL)	情動 (興奮度, 興味度)
http://www.sony-krc.co.jp/	(-0.7, -0.1)
http://www.sony.co.jp/	(-0.3, 0.8)
http://vs.sony.co.jp/	(0.2, -0.6)
http://www.so-net.co.jp/	(0.9, 0.5)

【0148】これらの興奮度と興味度は、例えば、前回と同じURLのWWWページを閲覧したときの興奮度と

興味度である。初めてWWWページを見るときには、デフォルト値、例えば、一般的な人が感じるであろう興奮度と興味度が記入されている。

【0149】情動入力装置10から現在の興奮度と興味度からなる情動（A，V）が入力されると（ステップS31）、表示内容制御部21は、例えば、それぞれの値を反転させた情動（-A，-V）を用いて、関連性記憶部23に記憶されたそれぞれの情動（ $A_i$ ， $V_i$ ）との距離の2乗（ $(A_i + A)^2 + (V_i + V)^2$ ）を求め、距離の2乗が最も小さくなるようなURLを検索して、表示部22に送る（ステップS32）。

【0150】例えば、興奮度と興味度がともに低く元気がないときには、これらを反転させた興味度と興奮度がともに高い元気が出るURLに係るWWWページが表示される（ステップS33）。

【0151】表示内容制御部21は、WWWページ表示中の情動の平均値を計算して、関連性記憶部23中の対応するURLの情動を更新する（ステップS34）。

【0152】関連性記憶部23に記憶されている情動を（ $A(k-1)$ ， $V(k-1)$ ）とし、計算された情動の平均値を（ $A(k)$ ， $V(k)$ ）とすると、新たに記憶される情動は、例えば、（ $(0.3 \times A(k-1) + 0.7 \times A(k))$ ，（ $0.3 \times V(k-1) + 0.7 \times V(k)$ ））のように過去の情動の影響が少なくなるような重み付けをする（ステップS34）。

【0153】但し、映像を見て情動が変化してから、顔面の血管が膨張又は収縮して血流量が変化し、顔面皮膚\*

アニメーション寄与率	情動 (興奮度, 興味度)
(1. 0, 0. 0)	(1. 0, 1. 0)
(0. 8, 0. 2)	(0. 5, 0. 5)
(0. 6, 0. 5)	(0. 0, 0. 0)
(0. 2, 0. 8)	(-0. 5, -0. 5)
(0. 0, 1. 0)	(-1. 0, -1. 0)

【0158】これらの興奮度と興味度は、例えば、前回に同じCG画像を見たときの興奮度と興味度である。初めてCG画像を見るときには、デフォルト値、例えば、一般的な人が感じるであろう興奮度と興味度が記入されている。

【0159】情動入力装置10から現在の興奮度と興味度からなる情動（A，V）が入力されると（ステップS41）、表示内容制御部21は、例えば、それぞれの値を反転させた情動（-A，-V）を用いて、関連性記憶部23に記憶されたそれぞれの情動（ $A_i$ ， $V_i$ ）との距離の2乗（ $(A_i + A)^2 + (V_i + V)^2$ ）を求め、距離の2乗が最も小さくなるようなアニメーション寄与率を検索して、表示部22に送る（ステップS42）。

【0160】例えば、興奮度と興味度がともに低く元気がないときには、これらを反転させた興味度と興奮度がともに高い元気が出るCG画像ページが表示される（ステップS43）。

\* 温が変化するまでには数秒の遅れが生ずるので、WWWページの表示を開始してから最初の数秒間は、ステップS35における興奮度の平均値計算には使わないようにする。

【0154】また、情動に応じて表示されるWWWページは、上述したように画面全体に表示されるだけでなく、コマーシャル映像のように主となるチャンネルの合間に表示されたり、主となるWWWページの画面の片隅に表示されるものであってもよい。

【0155】（4）コンピュータ・グラフィックス描画を情動駆動

情動入力装置10を接続するコンピュータ・システム100上で2次元又は3次元のコンピュータ・グラフィックス（CG）処理を行っている場合には、表示部22は、2次元又は3次元コンピュータ・グラフィックスのモデルやアニメーションを保持し、表示内容保持部21から送られてくるモデルやアニメーションの同さを制御するデータに従ってCG画像を表示することができる。この場合の情報駆動の処理手順を、図11にフローチャートの形式で示している。

【0156】この場合、関連性記憶部23には、例えば[表5]に示すような、アニメーション寄与率と、情動の興奮度と興味度との対応関係を記述したテーブルが格納されている。

【0157】

【表5】

【0161】より具体的には、モデルとして魚を用いて、アニメーションとして魚が元気に泳いでいるアニメーションと静かに泳いでいるアニメーションを定義する。情動との表示内容の関連性を規定した関連性記憶部23に、興奮度と興味度がより低く元気がないときには、より魚が元気に泳いでいるアニメーションが高い寄与率で合成されたCG映像が表示される。かかる映像を見たユーザは鼓舞され元気づくような効果が期待される。

【0162】表示内容制御部21は、CG映像表示中の情動の平均値を計算して、関連性記憶部23中の対応するアニメーション寄与率の情動を更新する（ステップS44）。

【0163】関連性記憶部23に記憶されている情動を（ $A(k-1)$ ， $V(k-1)$ ）とし、計算された情動の平均値を（ $A(k)$ ， $V(k)$ ）とすると、新たに記憶される情動は、例えば、（ $(0.3 \times A(k-1) +$

0.7×A(k)), (0.3×V(k-1)+0.7×V(k)) のように過去の情動の影響が少なくなるような重み付けをする(ステップS44)。

【0164】但し、映像を見て情動が変化してから、顔面の血管が膨張又は収縮して血流量が変化し、顔面皮膚温が変化するまでには数秒の遅れが生ずるので、CG映像の表示を開始してから最初の数秒間は、ステップS44における興奮度の平均値計算には使わないようにする。

【0165】また、情動に応じて表示されるCG映像は、上述したように画面全体に表示されるだけでなく、コマーシャル映像のように主となるチャンネルの合間に表示されたり、主となるCG映像の画面の片隅に表示されるものであってもよい。

【0166】〔追補〕以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。

【0167】例えば本発明で言う情報処理システムは、ワークステーションやパーソナル・コンピュータ等のコンピュータ・システムに特に限定されない。ユーザ入力を処理して、処理結果に基づいて出力制御するタイプの機器であれば、情報処理以外の電気・電子機器、例えば家電製品(テレビジョンやビデオデッキ、冷蔵庫、エア・コンディショナなど)であってよい。

【0168】また、本発明の要旨は情動空間を興奮度と興味度によって定義することのみには限定されない。他の情緒的・情動的な要素を情動空間の次元として組み込んでもよく、あるいは興奮度や興味度と置き換えてもよい。

【0169】要するに、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参照すべきである。

#### 【0170】

【発明の効果】以上詳記したように、本発明によれば、キーボードやマウス入力のような意識的又は論理的ではないユーザ入力の形態、すなわち、無意識的・非論理的なユーザ入力にตอบสนองして駆動する対話型の情報処理システムを提供することができる。

【0171】また、本発明によれば、興奮度や興味度などからなるユーザの無意識的・非論理的な「情動」をデジタル化してコンピュータに対するユーザ入力として扱う方式、及び、かかる情動の入力により駆動する対話型の情報処理システムを提供することができる。

【0172】本発明を用いることにより、低解像度のカメラであっても、拘束感なく、照明条件に影響されず、低計算コストで、コンピュータ・システムに対する情動入力を簡便に実現することができる。例えば、テレビにおける選局、ビデオデッキにおける記録・再生操作、イ

ンターネット閲覧装置(WWW(World Wide Web))ブラウザを起動中のコンピュータの他、インターネットTVやインターネット冷蔵庫、インターネット家庭用ゲーム機などのインターネット家電を含む)におけるリンク探索作業、2次元又は3次元コンピュータ・グラフィックスにおけるコンテンツ生成などにおいて、情動入力を利用した対話的な処理が可能となる。

【0173】社会構造が複雑化した環境下では、現代人は、時分を争う業務遂行を強いられ、常に様々なストレスにさらされている。このようなストレスを癒すヒーリングやリラクゼーションの効果があるデジタル・コンテンツの潜在的な需要・商品価値は非常に大きいと予想される。このようなデジタル・コンテンツにおいては、ユーザは、従来のゲーム機に対するような緻密で素早くインタラクションを行うは必要はなく、疎でゆったりとした、無意識で非論理的なインタラクションで充分である。

【0174】ある意味においては、後者の無意識で非論理的なインタラクションの方が、ユーザの潜在意識を忠実に抽出若しくは再現するものであり、好ましくさえある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実現するのに適した典型的なパーソナル・コンピュータ(PC)100のハードウェア構成を模式的に示した図である。

【図2】情動入力装置10の構成を模式的に示した図である。

【図3】赤外線カメラ11による撮像画像を模式的に示した図である。

【図4】顔領域抽出部12において実行される顔領域抽出処理の手順を示したフローチャートである。

【図5】赤外線カメラ11をノートブックPCに一体的に取り付けた例を示した図である。

【図6】赤外線カメラ11をテレビ受信機に一体的に取り付けた例を示した図である。

【図7】コンピュータ・システム100における情動駆動を実現するための機能ブロック構成を示した図である。

【図8】映像再生装置を情動駆動する処理手順を示したフローチャートである。

【図9】インターネット上の探索作業を情動駆動する処理手順を示したフローチャートである。

【図10】インターネット上の探索作業を情動駆動する処理手順を示したフローチャートである。

【図11】コンピュータ・グラフィックス描画を情動駆動する処理手順を示したフローチャートである。

【図12】赤外線カメラ11による顔画像から顔領域を抽出した画像を模式的に示した図である。

#### 【符号の説明】

10…情動入力装置、11…赤外線カメラ

29

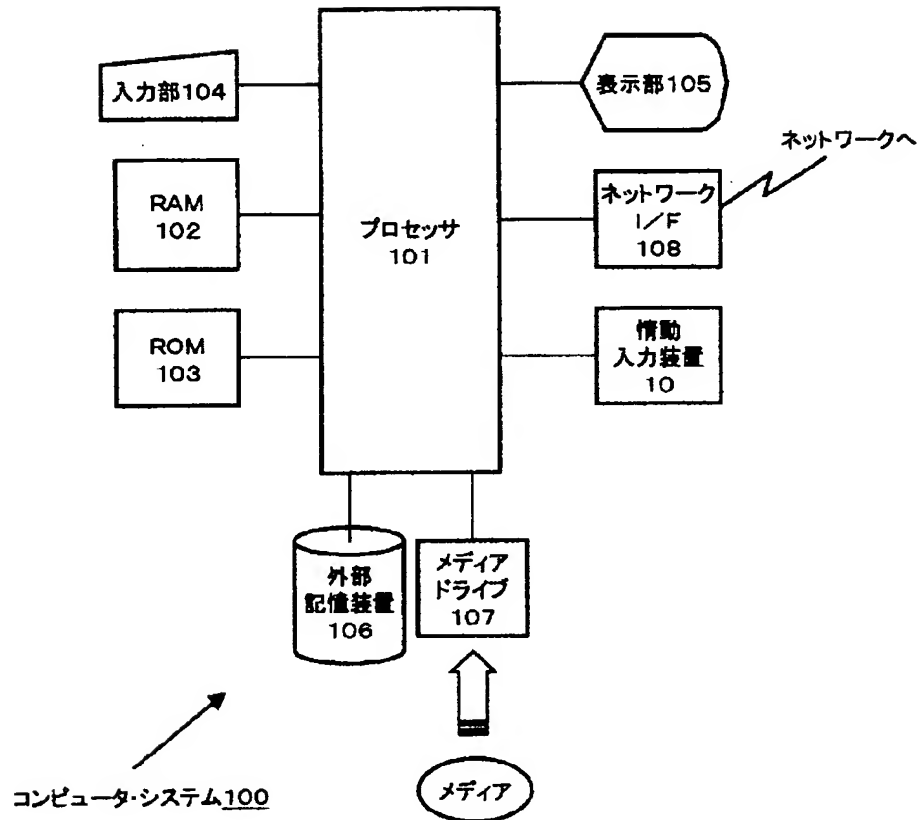
30

12…顔領域抽出部, 13…興奮度計算部  
 14…興味度計算部, 15…情動抽出部  
 21…表示内容制御部, 22…表示部  
 23…関連性記憶部  
 100…コンピュータ・システム  
 101…プロセッサ

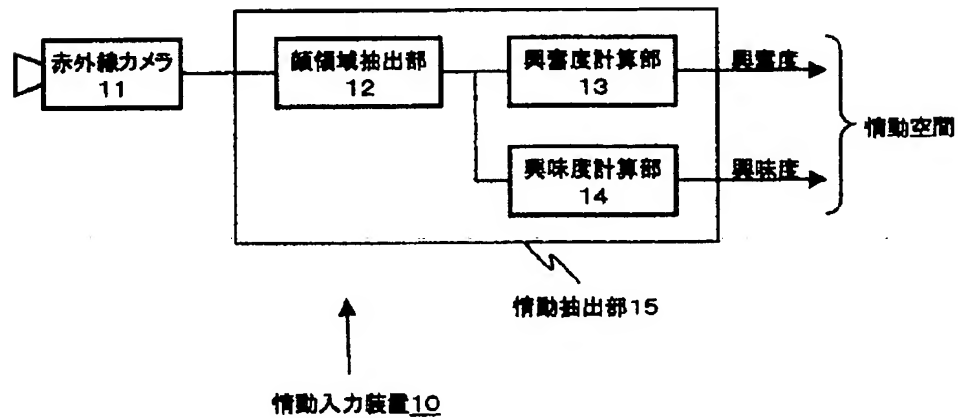
\* 102…RAM, 103…ROM  
 104…入力部, 105…表示部  
 106…外部記憶装置  
 107…メディア・ドライブ  
 108…ネットワーク・インターフェース

\*

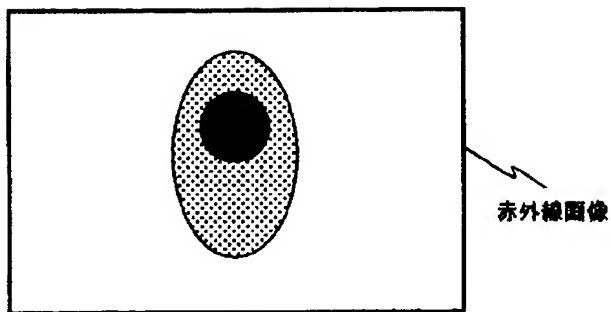
【図1】



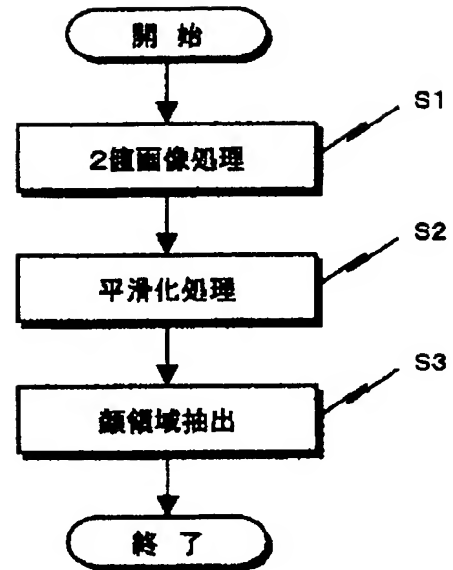
【図2】



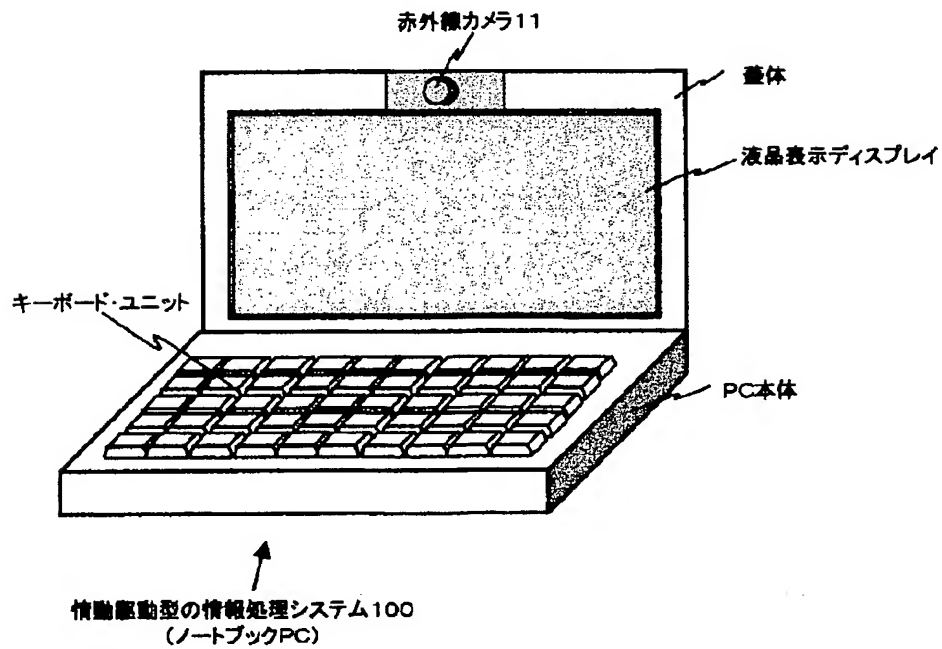
【図3】



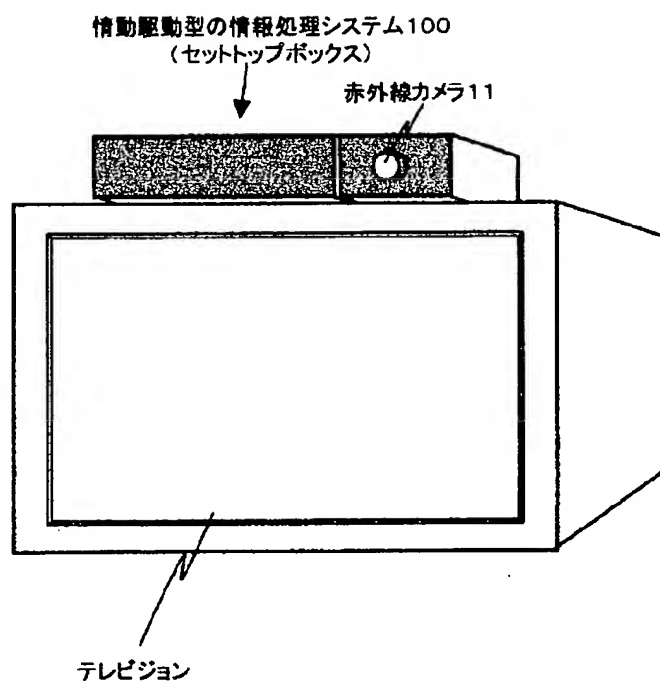
【図4】



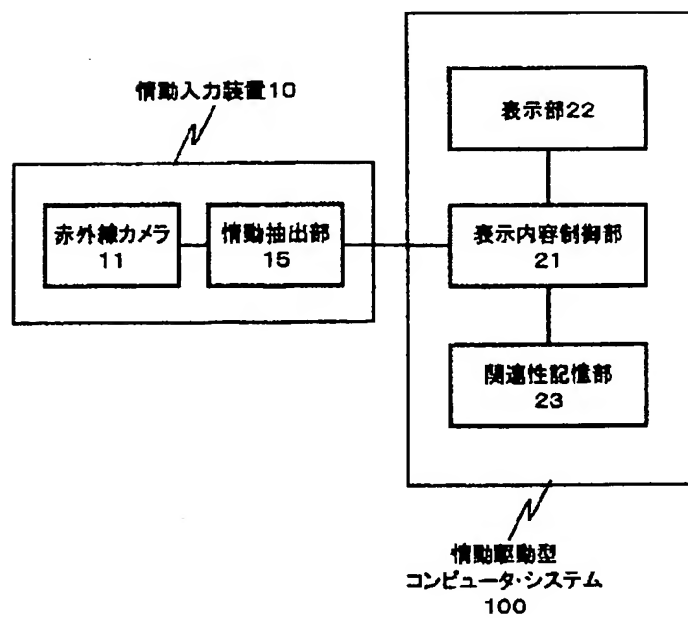
【図5】



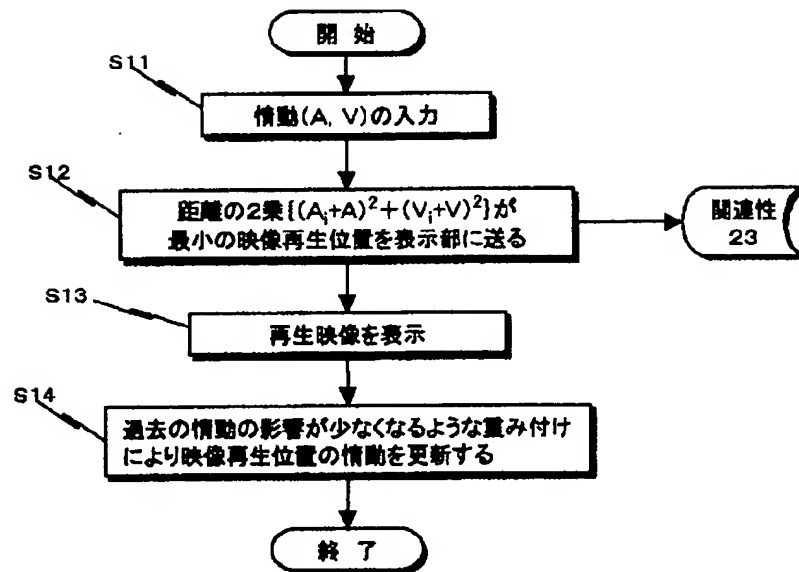
【図6】



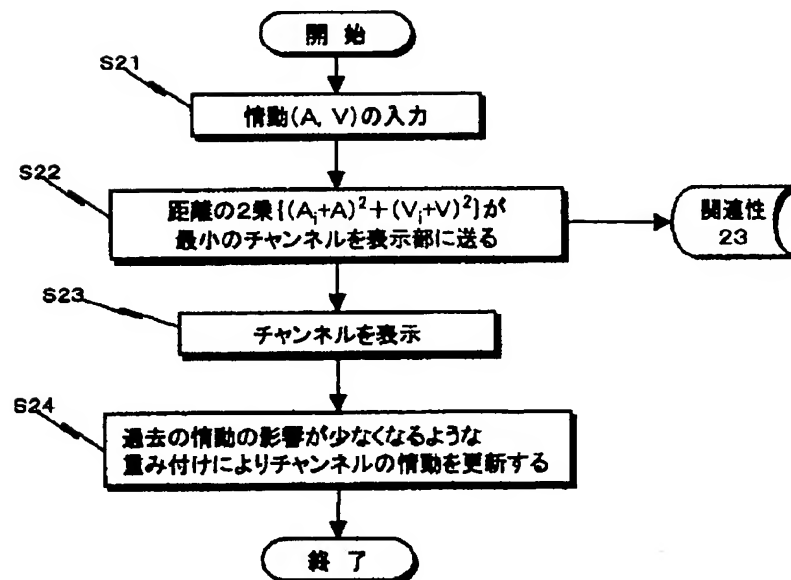
【図7】



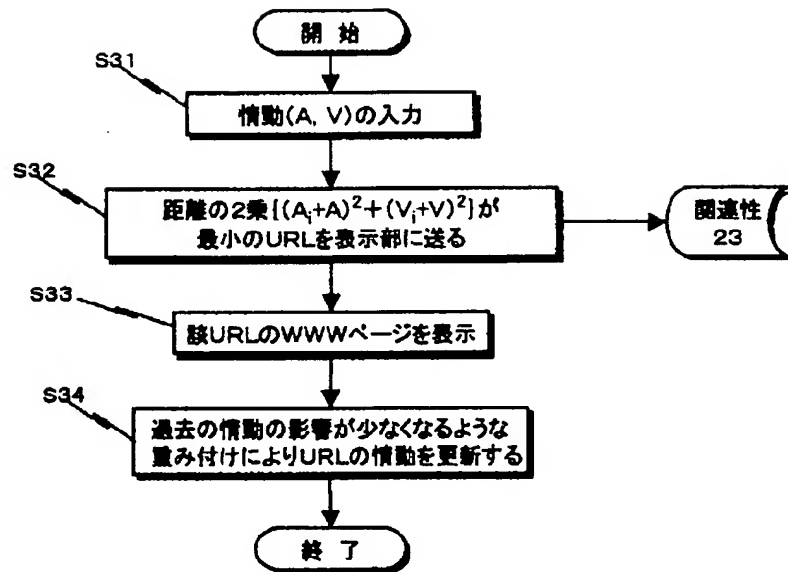
【図8】



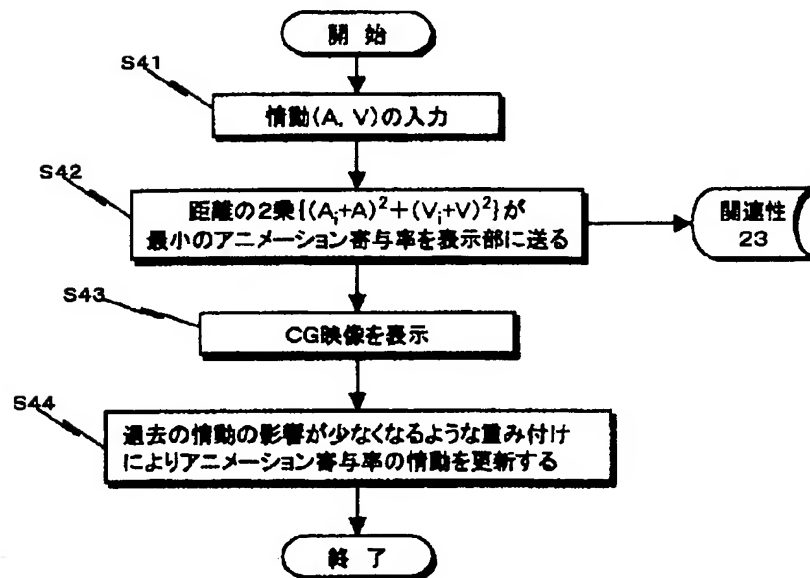
【図9】



【図10】



【図11】





【図12】

